

BA

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002 年 9 月 26 日 (26.09.2002)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 02/074746 A1

(51) 国際特許分類: C07D 223/16,  
491/048, 495/04, 487/04, 498/04, 513/04, 471/04, A61K  
31/55, A61P 43/00, 15/10

之内製薬株式会社内 Ibaraki (JP). 菅沢 形造 (SUGA-SAWA, Keizo) [JP/JP]: 〒305-8585 茨城県 つくば市 御幸が丘 2 1 山之内製薬株式会社内 Ibaraki (JP). 舘渕 文一 (WANIBUCHI, Fumikazu) [JP/JP]: 〒305-8585 茨城県 つくば市 御幸が丘 2 1 山之内製薬株式会社内 Ibaraki (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/02306

(22) 国際出願日: 2002 年 3 月 12 日 (12.03.2002)

(74) 代理人: 長井 省三 (NAGAI, Shozo); 〒174-8612 東京都 板橋区 蓮根三丁目 1 7 番 1 号 山之内製薬株式会社 特許部内 Tokyo (JP).

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(30) 優先権データ:  
特願2001-076413 2001 年 3 月 16 日 (16.03.2001) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 山之内製薬株式会社 (YAMANOUCHI PHARMACEUTICAL CO., LTD.) [JP/JP]: 〒103-8411 東京都 中央区 日本橋本町二丁目 3 番 1 1 号 Tokyo (JP).

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 前野 恭一 (MAENO, Kyoichi) [JP/JP]: 〒305-8585 茨城県 つくば市 御幸が丘 2 1 山之内製薬株式会社内 Ibaraki (JP). 島田 逸郎 (SHIMADA, Itsuro) [JP/JP]: 〒305-8585 茨城県 つくば市 御幸が丘 2 1 山之内製薬株式会社内 Ibaraki (JP). 近藤 裕 (KONDOH, Yutaka) [JP/JP]: 〒305-8585 茨城県 つくば市 御幸が丘 2 1 山之内製薬株式会社内 Ibaraki (JP). 加来 英貴 (KAKU, Hidetaka) [JP/JP]: 〒305-8585 茨城県 つくば市 御幸が丘 2 1 山之内製薬株式会社内 Ibaraki (JP).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: BENZAZEPINE DERIVATIVES

(54) 発明の名称: ベンゾアゼピン誘導体

(57) Abstract: 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonists containing as the active ingredient benzazepine derivatives or pharmaceutically acceptable salts thereof; and novel benzazepine derivatives or pharmaceutically acceptable salts thereof which are 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonists.

(57) 要約:

ベンゾアゼピン誘導体又は製薬学的に許容されるその塩を有効成分とする 5-HT<sub>2C</sub> 受容体アゴニスト及び 5-HT<sub>2C</sub> 受容体アゴニストである新規なベンゾアゼピン誘導体又は製薬学的に許容されるその塩。

BEST AVAILABLE COPY

WO 02/074746 A1

## 明 細 書

## ベンゾアゼピン誘導体

## 技術分野

本発明は、ベンゾアゼピン誘導体又は製薬学的に許容されるその塩を有効成分とする5-HT<sub>2c</sub>受容体アゴニストに関する。

さらに本発明は、新規なベンゾアゼピン誘導体又はその製薬学的に許容される塩に関する。

## 背景技術

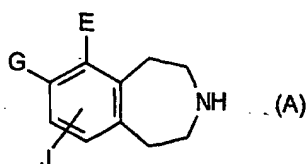
セロトニン2<sub>c</sub> (5-HT<sub>2c</sub>) 受容体は、主に中枢神経系に分布しており、その役割は十分には解明されていないが、性機能障害、肥満症、過食症、不安、うつ又は睡眠障害等の中枢神経系疾患に関与していると考えられている (Curr. Opin. Invest. Drugs 2 (4) 317 (1993))。従って5-HT<sub>2c</sub>受容体アゴニストは上記疾患の予防又は治療に有用である。

5-HT<sub>2c</sub>受容体アゴニストとして、三環性ピロール若しくはピラゾール誘導体 (EP 657426, EP 700905, W098/56768等)、テトラヒドロピラジノキノキサリン誘導体 (W000/35922) 又は四環性ガンマカルボリン誘導体 (W000/77001等) 等が報告されている。

一方、ベンゾアゼピン誘導体としては多数の化合物が報告されている (NL 6802257, BE 719631, DE 2207430, EP 7070, EP 285287, W093/00094, W096/22290等)。それらの報告には、ベンゼン環上に2乃至3個の置換基を有するベンゾアゼピン誘導体として、下記式 (A) のE又はGが-S(O)<sub>0~2</sub>- (低級アルキル、トリフルオロメチル、アミノ、モノ若しくはジメチルアミノ又はフェニル) 又はアセチルである化合物、Gがアミノ且つE及びJがクロロ又はブロモである化合物、Gが水酸基又はメトキシであり且つE又は/及びJが同一又は異なって水酸基、メトキシ、ブロモ又はニトロである化合物、E及びGがクロロである化合物が報告されている。

さらに、ベンゼン環にヘテロ芳香環が縮合した化合物としては、そのヘテロ芳香

環上の置換基が必ず環状アミンを有する化合物が報告されている。



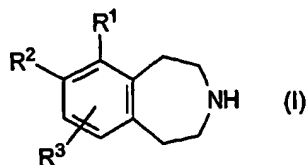
また上記ベンゾアゼピン誘導体に関する報告には、モルフィン受容体アンタゴニスト、5-HT<sub>1</sub>受容体アゴニスト、5-HT<sub>2A</sub>受容体アゴニスト又はドーパミン受容体アンタゴニストに関する記載がされ、またそれらの医薬用途として、痛み、拒食症、高血圧、胃運動障害又は精神分裂病の治療に関する記載がされている。

しかしながら、それらの報告には5-HT<sub>2C</sub>受容体アゴニスト活性又は性機能障害改善作用に関する記載はなく、5-HT<sub>2C</sub>受容体アゴニスト活性又は性機能障害改善作用を有するベンゾアゼピン誘導体は未だ知られていない。

#### 発明の開示

本発明者等は、5-HT<sub>2C</sub>受容体アゴニストの探索を鋭意行ってきた。その結果、下記式(I)で示されるベンゾアゼピン誘導体が、5-HT<sub>2C</sub>受容体に対し優れたアゴニスト活性を有すること及び式(I)で示される化合物の中で、後述の式(II)で示されるベンゼン環上に2つ以上の置換基を有するベンゾアゼピン誘導体が新規化合物であり、5-HT<sub>2C</sub>受容体に対し優れたアゴニスト活性を有することを見だし本発明を完成した。

即ち、本発明は下記式(I)で示されるベンゾアゼピン誘導体又は製薬学的に許容されるその塩を有効成分とする5-HT<sub>2C</sub>受容体アゴニストに関する。



(式中の記号は以下の意味を示す)

R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>及びR<sup>3</sup>：同一又は異なって-H、置換されていても良い低級アルキル、置換されていても良い低級アルケニル、アシル、-OH、-O-置換されていても良い炭化水素基、-SH、-S-置換されていても良い炭化水素基、アミノ、モノ

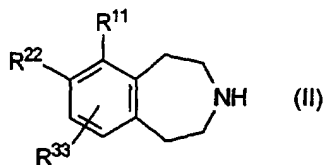
若しくはジ低級アルキルアミノ、窒素が低級アルキルで置換されていても良いアシルアミノ、ハロ、ニトロ又はシアノ

さらに、 $R^2$ は $R^1$ 又は隣接する $R^3$ と一体となって置換されていても良いヘテロ芳香環を形成しても良い)

本発明5-HT<sub>2</sub>受容体アゴニスト(I)は、好ましくは、 $R^1$ 及び $R^3$ が同一又は異なって-H、低級アルキル又はハロであり、 $R^2$ が低級アルキル又はハロである本発明5-HT<sub>2</sub>受容体アゴニスト(I)であり、より好ましくは、 $R^1$ がハロであり、 $R^2$ が低級アルキル又はハロであり、 $R^3$ が-Hである本発明5-HT<sub>2</sub>受容体アゴニスト(I)であり、特に好ましくは6,7-ジクロロ-2,3,4,5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン、7-ブロモ-6-クロロ-2,3,4,5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン若しくは6-クロロ-7-メチル-2,3,4,5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン又は製薬学的に許容されるその塩である本発明5-HT<sub>2</sub>受容体アゴニスト(I)である。

本発明5-HT<sub>2</sub>受容体アゴニスト(I)は、種々の中枢神経系疾患の治療薬として用いることができる。好ましくは、本発明5-HT<sub>2</sub>受容体アゴニスト(I)は性機能障害の治療薬であり、特に好ましくは勃起不全症の治療薬である。

さらに本発明は、下記式(II)で示されるベンゾアゼピン誘導体又は製薬学的に許容されるその塩に関する。



(式中の記号は以下の意味を示す)

$R^{11}$ 及び $R^{33}$ ：どちらか一方は-H、低級アルキル、アミノ、モノ若しくはジ低級アルキルアミノ、窒素に低級アルキルを有していても良いアシルアミノ、ハロ、ニトロ又はシアノであり、他方は低級アルキル、アミノ、モノ若しくはジ低級アルキルアミノ、窒素に低級アルキルを有していても良いアシルアミノ、ハロ、ニトロ又はシアノ

$R^{22}$ ：低級アルキル、-OH、-O-低級アルキル、アミノ、モノ若しくはジ低

級アルキルアミノ、窒素が低級アルキルで置換されていても良いアシルアミノ、ハロ、ニトロ又はシアノ

さらに、 $R^{22}$ は $R^{11}$ 又は隣接する $R^{33}$ と一体となって低級アルキル、 $-OH$ 又は $-O-$ 低級アルキルで置換されていても良いヘテロ芳香環を形成しても良い  
但し、

- 1)  $R^{11}$ がハロであり $R^{22}$ がアミノである場合は $R^{33}$ はハロ以外の基を示す
- 2)  $R^{22}$ が $-OH$ 又はメトキシである場合は $R^{11}$ 及び $R^{33}$ は同一又は異なって $-OH$ 、メトキシ、ブromo又はニトロ以外の基を示す
- 3)  $R^{11}$ がクロロである場合は $R^{22}$ はクロロ以外の基を示す)

本発明化合物 (I I) は、好ましくは、 $R^{11}$ 及び $R^{33}$ の一方が $-H$ 、低級アルキル又はハロであり、他方が低級アルキル又はハロであり、 $R^{22}$ が低級アルキル又はハロである本発明化合物 (I I) であり、より好ましくは、 $R^{11}$ がハロであり、 $R^{22}$ が低級アルキル又はハロであり、 $R^{33}$ が $-H$ である本発明化合物 (I I) であり、特に好ましくは7-ブromo-6-クロロ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン若しくは6-クロロ-7-メチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン又は製薬学的に許容されるその塩である本発明化合物 (I I) である。

以下、本発明化合物 (I, I I) につき詳細に説明する。

本明細書の式の定義において、特に断わらない限り「低級」なる用語は炭素数が1乃至6個の直鎖又は分岐状の炭素鎖を意味する。

「低級アルキル」として、例えば、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、sec-ブチル、tert-ブチル、ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、tert-ペンチル、ヘキシル又はイソヘキシル等が挙げられ、好ましくは、メチル、エチル、プロピル又はイソプロピルであり、より好ましくはメチル又はエチルであり、特に好ましくはメチルである。

「低級アルケニル」として、例えば、ビニル、1-プロペニル、アリル、イソプロペニル、1-ブテニル、2-ブテニル、3-ブテニル、2-ブテン-2-イル、2-メチル-1-プロペニル、3-ブテン-2-イル、2-メチル-2-プロペニル

ル、1-ペンテニル、2-ペンテニル、3-ペンテニル、4-ペンテニル、1-ヘキセニル、2-ヘキセニル、3-ヘキセニル、4-ヘキセニル又は5-ヘキセニル等が挙げられ、好ましくは、ビニル又はアリルである。

「シクロアルキル」とは炭素数が3乃至14個の1乃至3環系脂肪族飽和炭化水素環基を意味し、例えば、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル、シクロオクチル、ビスシクロオクチル、ビスシクロノニル、ビスシクロデカニル、トリシクロウンデカニル、トリシクロドデカニル又はトリシクロトリデカニル等が挙げられ、好ましくは、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル又はシクロヘキシルである。

「シクロアルケニル」とは、上記シクロアルキル基の1乃至3個の任意の単結合が2重結合になった不飽和脂肪族炭化水素環基を意味し、例えば、シクロブテニル、シクロペンテニル、シクロヘキセニル、シクロヘプテニル又はシクロオクテニル等が挙げられ、好ましくは、シクロペンテニル又はシクロヘキセニルである。

「アリール」とは、炭素数が6乃至14個の1乃至3環系芳香族炭化水素環基を意味し、例えば、フェニル、ビフェニル、ナフチル、アントリル又はフェナントリル等が挙げられ、好ましくは、フェニル又はナフチルである。

「ヘテロ芳香環」とは、窒素、酸素及び硫黄からなる群より選ばれるヘテロ原子を1乃至2個それぞれ有する、5乃至6員のヘテロ芳香環を意味し、例えば、ピロール、イミダゾール、フラン、オキサゾール、イソキサゾール、チオフェン、チアゾール、イソチアゾール、ピリジン、ピリダジン又はピリミジン等が挙げられ、好ましくは、フラン、チオフェン、イミダゾール又はオキサゾールであり、特に好ましくは、フラン又はチオフェンである。

「ハロ」としては、フルオロ、クロロ、ブロモ又はヨードが挙げられ、好ましくは、フルオロ、クロロ又はブロモであり、特に好ましくは、クロロ又はブロモである。

「モノ若しくはジ低級アルキルアミノ」とは、上記低級アルキルが1乃至2置換したアミノを意味し、好ましくは、メチルアミノ又はエチルアミノであり、特に好ましくはメチルアミノである。

「アシル」とは、-H或いは上記低級アルキル、シクロアルキル、アリール、ア

ミノ又はモノ若しくはジ低級アルキルアミノが置換しているカルボニル、スルフィニル又はスルホニルを意味し、好ましくは、アセチル、プロピオニル、メタンスルホニル、エタンスルホニル又はベンゼンスルホニルであり、特に好ましくはアセチル又はメタンスルホニルである。

「アシルアミノ」とは、上記アシルが置換しているアミノを意味し、好ましくは、アセチルアミノ、プロピオニルアミノ、メタンスルホニルアミノ、エタンスルホニルアミノ又はベンゼンスルホニルアミノであり、特に好ましくは、アセチルアミノ又はメタンスルホニルアミノである。

「炭化水素基」とは、上記低級アルキル、低級アルケニル、シクロアルキル、シクロアルケニル若しくはアリール又はそれらが互いに置換若しくは縮合した基を意味し、好ましくは低級アルキル、シクロアルキル又はアリールであり、特に好ましくは低級アルキルである。

「置換されていても良い」とは、1乃至3種の置換基1乃至4個で置換されていても良いことを意味し、その置換基として、例えば、低級アルキル、 $-OH$ 、 $-O$ 、 $-O$ 低級アルキル、 $-SH$ 、 $-S$ 低級アルキル、アミノ、モノ若しくはジ低級アルキルアミノ、アシル、 $-O$ アシル、アシルアミノ、 $-COOH$ 、 $-COO$ 低級アルキル、ハロ、ニトロ又はシアノ等が挙げられ、好ましくは、低級アルキルである。

本発明化合物(I, II)は、置換基の種類によっては光学異性体(光学活性体、ジアステレオマー等)又は幾何異性体が存在する。従って本発明化合物(I, II)には、これらの光学異性体又は幾何異性体の混合物や単離されたものも含まれる。

また、本発明化合物(I, II)は酸付加塩又は塩基との塩を形成することができる。例えば、塩酸、臭化水素酸、ヨウ化水素酸、硫酸、硝酸又はリン酸等の無機酸や、ギ酸、酢酸、プロピオン酸、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、フマル酸、マレイン酸、乳酸、リンゴ酸、クエン酸、酒石酸、炭酸、ピクリン酸、メタンスルホン酸、エタンスルホン酸又はグルタミン酸等の有機酸との酸付加塩、ナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウム又はアルミニウム等の無機塩基、メチルアミン、エチルアミン、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノール

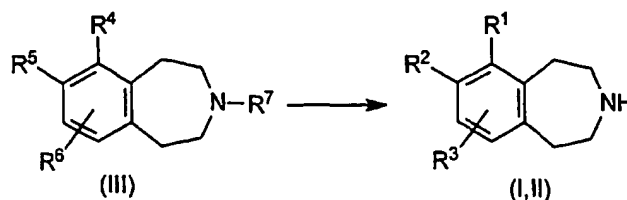
アミン、シクロヘキシルアミン、リジン又はオルニチン等の有機塩基との塩を挙げることができる。さらに、本発明化合物 (I, II) 又はその製薬学的に許容されるその塩は水和物、エタノール等の溶媒和物や結晶多形を形成することができる。

さらに、本発明化合物 (I, II) には、生体内において代謝されて本発明化合物 (I, II) 又はその製薬学的に許容される塩に変換される化合物、いわゆるプロドラッグもすべて含まれる。本発明化合物 (I, II) のプロドラッグを形成する基としては、Prog. Med. 5:2157-2161 (1985) に記載されている基や、広川書店 1990 年刊「医薬品の開発」第 7 巻分子設計 163~198 に記載されている基が挙げられる。具体的には、加水分解、加溶媒分解により又は生理学的条件の下で本発明の 1 級アミン又は 2 級アミン、 $-OH$ 、 $-COOH$  等に変換できる基であり、例として  $-OH$  のプロドラッグとしては、例えば  $-OC(O)-$  置換されてもよい低級アルキル、 $-OC(O)-$  置換されてもよいアリール、 $-OC(O)-$  置換されてもよい低級アルキレン  $-C(O)OR$  ( $R$  は  $-H$  又は低級アルキルを示す。以下同様)、 $-OC(O)-$  置換されてもよい低級アルケニレン  $-C(O)OR$ 、 $-OC(O)-$  低級アルキレン  $-O-$  低級アルキレン  $-C(O)OR$ 、 $-OC(O)-C(O)OR$ 、 $-OC(O)-$  置換されてもよい低級アルケニレン  $-S(O)_2OR$ 、 $-O$   $-$  フタリジル、5-メチル-1,3-ジオキソレン-2-オン-4-イル-メチルオキシ等が挙げられる。

#### (製造法)

本発明化合物 (I, II) は、その基本骨格あるいは置換基の種類に基づく特徴を利用し、種々の合成法を適用して製造することができる。以下にその代表的な製造法について説明する。

#### 第一製法



(式中、 $R^1$ ,  $R^2$  及び  $R^3$  は、前記の意味を示す。 $R^4$ ,  $R^5$  及び  $R^6$  はそれぞれ  $R^1$ ,  $R^2$  及び  $R^3$  又は通常の化学反応により  $R^1$ ,  $R^2$  及び  $R^3$  へ変換可能な置換基を意味

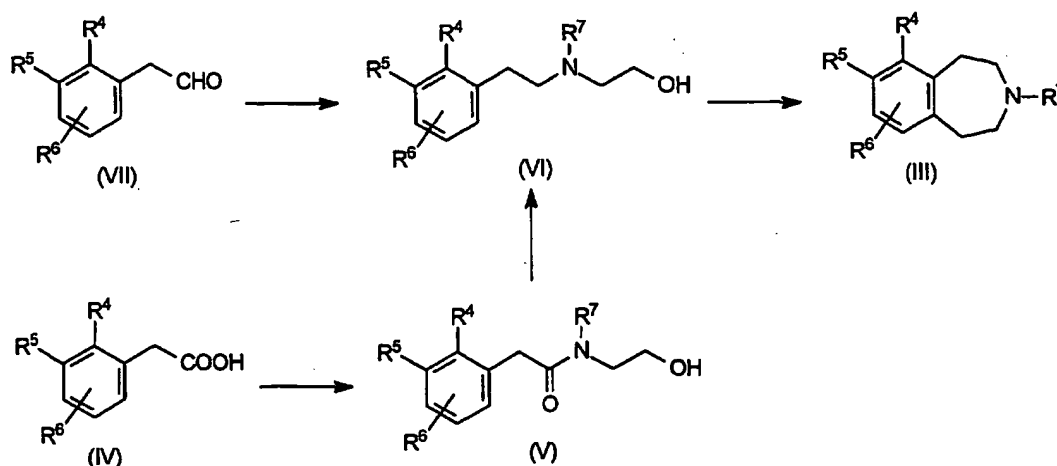


する。R<sup>7</sup>は—H又は窒素の保護基を意味する。以下同様。)

本発明化合物 (I, I I) は、必要ならば化合物 (I I I) の R<sup>4</sup>, R<sup>5</sup> 及び R<sup>6</sup> にそれぞれ官能基変換を行い R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> 及び R<sup>3</sup> に変換することで製造できる。例えば、ニトロ基の場合、還元しアミノに返還後 Sandmeyer 反応 (Org. Syn. III, 185) を利用することによりクロロ、ブromo又はシアノ基等に容易に変換可能である。さらに、アミノ基の場合、アシル化、アルキル化等により容易に置換基の変換が可能である。R<sup>7</sup>が保護基の場合は脱保護 (Protective groups in Organic Synthesis, second ed., JOHN WILEY & SONS, INC.) により所望とする本発明化合物 (I, I I) を製造できる。R<sup>1</sup>とR<sup>2</sup>が一体となってフラン環を形成する場合は, Synth. Comm., 257 (1989) に記載された合成法等に準じて、R<sup>4</sup>がメトキシの化合物から本発明化合物 (I, I I) を製造できる。

#### 原料合成

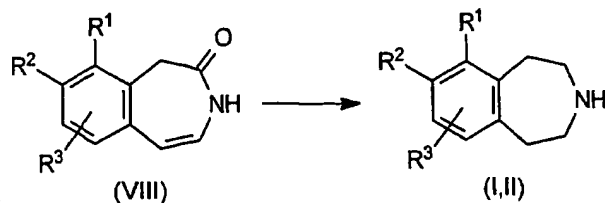
第一製法の原料化合物 (I I I) は以下の方法により製造できる。



本発明化合物 (I, I I) の原料化合物 (I I I) は、J. Med. Chem., 26, 1213 (1983) に記載された合成法に準じて製造できる。フェニル酢酸誘導体 (I V) から常法によりアミド体 (V) に導き、更に還元により、置換アミノエタノール体 (V I) とし、生じた水酸基をクロロ基等の脱離基に変換し適当なルイス酸、例えば塩化アルミニウム存在下に分子内 Friedel-Craft 反応を行うことで化合物 (I I I) を製造できる。また、化合物 (V I) は対応するアルドヒド体 (V I I) の還元的アミノ化反応等によっても製造できる。アルデヒド体 (V I I) は、例えば US 493347

に記載の方法などで製造できる。

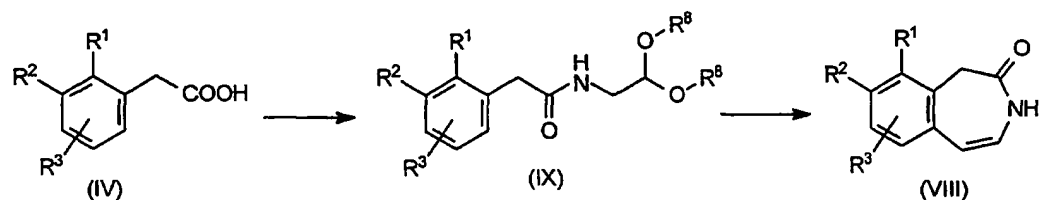
## 第二製法



本発明化合物 (I, II) は、化合物 (VIII) を還元することで製造できる。化合物 (VIII) のオレフィン部を、例えば、パラジウム炭素等の金属触媒を用い、酢酸若しくはエタノール又はそれらの混合溶媒等を溶媒とし、氷冷乃至室温下、接触水素添加による還元、及びアミド部を例えばボラン又はリチウム水素化アルミニウムなどの還元剤を用いてテトラヒドロフラン又はジオキサン等を溶媒とし、氷冷乃至室温下、還元することにより製造できる。

## 原料合成

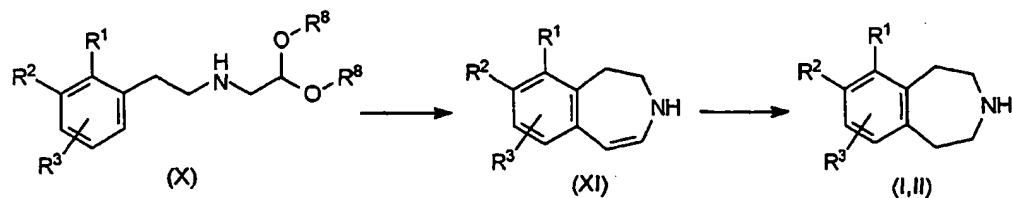
第二製法の原料化合物 (VIII) は以下の方法により製造できる。



(式中、 $R^8$ は、低級アルキルを意味する。以下同様。)

化合物 (VIII) は、フェニル酢酸誘導体 (IV) に対し特開昭 63-255226 に記載された合成法を適応することで製造できる。フェニル酢酸誘導体 (IV) を常法によりアミド体 (IX) に導き、適当な酸条件、例えば、硫酸又はトリフルオロメタンスルホン酸等を溶媒として反応させることで化合物 (VIII) は製造できる。

## 第三製法

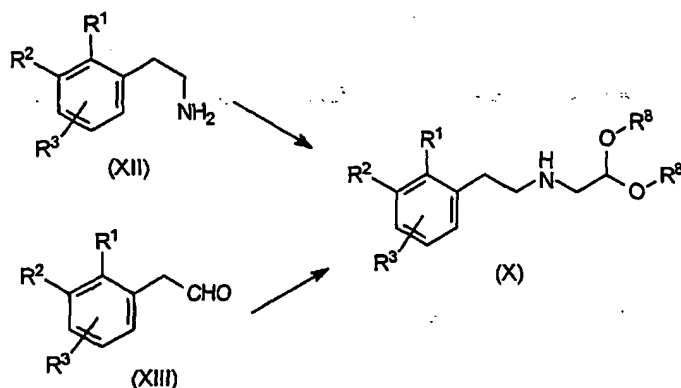


本発明化合物 (I, II) は化合物 (X) を、適当な酸条件、例えば、硫酸又は

トリフルオロメタンスルホン酸を溶媒として、氷冷乃至室温下で反応させ、得られた化合物(X I)のオレフィン部を第二製法と同様に還元することにより製造できる。

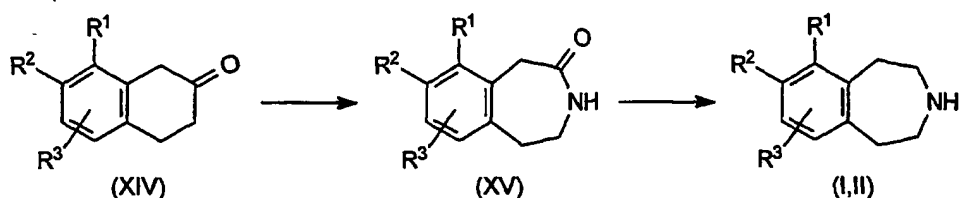
#### 原料合成

第三製法の原料化合物(X)は以下の方法により製造できる。



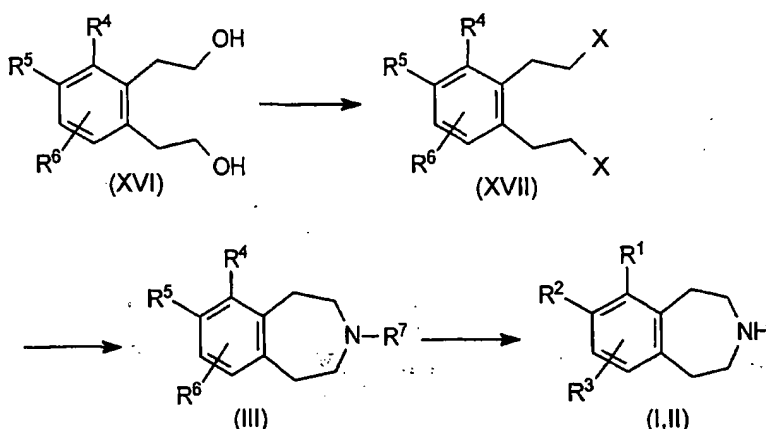
アミノアセトアルデヒドジアルキルアセタール誘導体(X)は、フェネチルアミン誘導体(X I I)に対し特開昭 55-10855に記載された合成法を適応することで製造できる。また、化合物(X)は対応するアルデヒド体(X I I I)との還元的アミノ化反応等でも製造できる。

#### 第四製法



本発明化合物(I, II)は、β-テトラロン誘導体(X I V)にBeckmann転位反応を行い得られたアミド体(X V)を、第二製法と同様に還元することにより製造できる。Beckmann転位反応は、クロロホルム又は塩化メチレン等を溶媒とし、適当な酸存在下、例えば、硫酸又はトリフルオロメタンスルホン酸等の存在下、氷冷乃至室温下で行うことが出来る。原料であるβ-テトラロン誘導体(X I V)はIndian J. Chem., Sect. B: Org. Chem. Incl. Med. Chem., 37B(3), 281 (1998)に記載の合成法等により製造できる。

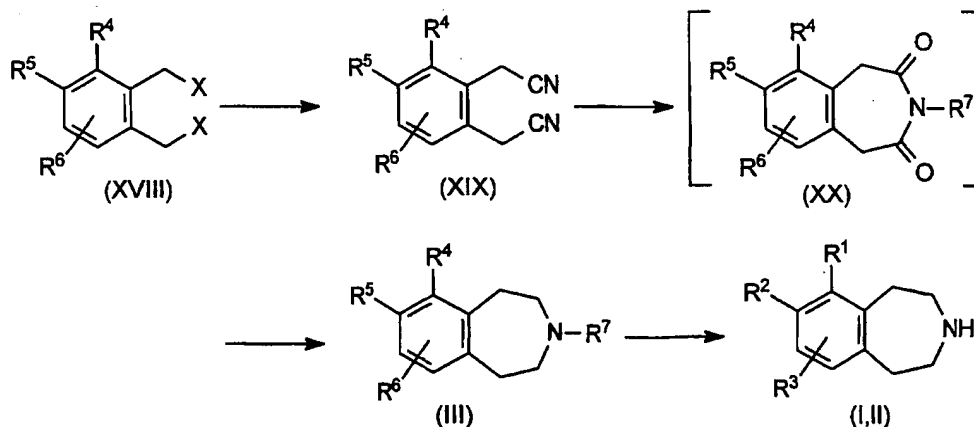
#### 第五製法



(式中、Xは、トシルオキシ、メシルオキシ又はハロ等を意味する。以下同様。)

本発明化合物(1, 11)は、J. Org. Chem., 56, 2937 (1991)に記載の合成法等に準じて製造できる。1, 2-ビス(ヒドロキシエチル)ベンゼン誘導体(XVI)から製造できる化合物(XVII)に適当なアミンを作用させることにより化合物(III)を製造し、その後第一製造法に準じて本発明化合物(1, 11)を製造できる。

#### 第六製法



本発明化合物(1, 11)は、J. Med. Chem., 27, 918 (1984)に記載された合成法に準じて製造できる。所望とされる置換基を有する化合物(XVIII)から常法によりシアノ体(XIX)に導き、適当な酸存在下に分子内環化反応に処し化合物(XX)を経て還元条件に付すことで製造できる。また、シアノ体(XIX)を直接還元的に分子内環化の条件に付すことで化合物(III)を製造し、その後第一製造法に準じて本発明化合物(1, 11)を製造できる。

このようにして製造された本発明化合物（I、II）は遊離のまま、あるいはその塩として単離される。本発明化合物の塩は遊離の塩基である本発明化合物に通常の造塩反応を付すことにより製造できる。

また本発明化合物（I、II）又はその塩は、その水和物、その溶媒和物、あるいは結晶多形の物質として単離精製される。単離精製は、抽出、濃縮、留去、結晶化、濾過、再結晶、各種クロマトグラフィー等の通常の化学操作を適用して行われる。

各種の異性体は、適当な原料化合物を選択することにより、あるいは異性体間の物理的性質の差を利用して分離することができる。例えば、光学異性体は、適当な原料を選択することにより、あるいはラセミ化合物のラセミ分割法（例えば、一般的な光学活性な酸とのジアステレオマー塩に導き、光学分割する方法等）により立体化学的に純粋な異性体に導くことができる。

#### （処方）

本発明化合物（I、II）は、一般的に用いられている種々の処方を適用できる。以下にその代表的な処方について説明する。

本発明化合物（I、II）又は製薬学的に許容されるその塩の1乃至2種以上を有効成分として含有する医薬組成物は、製薬学的に許容される担体を含むことができ、通常製剤化に用いられる担体や賦形剤、その他の添加剤を用いて、錠剤、散剤、細粒剤、顆粒剤、カプセル剤、丸剤、液剤、注射剤、座剤、軟膏、貼付剤等に調製され、経口的（舌下投与を含む）又は非経口的に投与される。

本発明化合物（I、II）又は製薬学的に許容されるその塩のヒトに対する臨床投与量は適用される患者の症状、体重、年齢、性別、投与ルート等を考慮して個々の場合に応じて適宜決定されるが、通常成人1人当たり、1日につき1mg～1000mg、好ましくは、10mg～200mgの範囲で1日1回から数回に分け経口投与されるか、又は成人1人当たり、1日につき1mg～500mgの範囲で、1日1回から数回に分け静脈内投与されるか、又は、1日1時間～24時間の範囲で静脈内持続投与される。もちろん前記したように、投与量は種々の条件で変動するので、上記投与量より少ない量で十分な場合もある。

本発明による経口投与のための固体組成物としては、錠剤、散剤、顆粒剤等が用いられる。このような固体組成物においては、1つ又はそれ以上の活性物質が、少なくとも1つの不活性な希釈剤、例えば、乳糖、マンニトール、ブドウ糖、ヒドロキシプロピルセルロース、微結晶セルロース、デンプン、ポリビニルピロリドン、メタケイ酸アルミン酸マグネシウムと混合される。組成物は、常法に従って、不活性な希釈剤以外の添加剤、例えば、ステアリン酸マグネシウムのような潤滑剤やデンプン、繊維素グリコール酸カルシウムのような崩壊剤、ラクトースのような安定化剤、グルタミン酸又はアスパラギン酸のような溶解補助剤を含有していても良い。錠剤又は丸剤は必要によりショ糖、ゼラチン、ヒドロキシプロピルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロースフタレートなどの糖衣又は胃溶性あるいは腸溶性のフィルムで被膜しても良い。

経口投与のための液体組成物は、製薬学的に許容される乳濁剤、溶液剤、懸濁剤、シロップ剤、エリキシル剤等を含み、一般的に用いられる不活性な希釈剤、例えば、精製水、エタノールを含む。この組成物は不活性な希釈剤以外に可溶化乃至溶解補助剤、湿潤剤、懸濁剤のような補助剤、甘味剤、風味剤、芳香剤、防腐剤を含有していても良い。

非経口投与のための注射剤としては、無菌の水性又は非水性の溶液剤、懸濁剤、乳濁剤を包含する。水性の溶液剤、懸濁剤としては、例えば、注射剤用蒸留水及び生理食塩水が含まれる。非水溶性の溶液剤、懸濁剤としては、例えば、プロピレングリコール、ポリエチレングリコール、オリーブ油の様な植物油、エタノールのようなアルコール類、ポリソルベート80（商品名）等がある。この様な組成物は、さらに等張化剤、防腐剤、湿潤剤、乳化剤、分散剤、安定化剤（例えば、ラクトース）、可溶化乃至溶解補助剤のような添加剤を含んでも良い。これらは、例えば、バクテリア保留フィルターを通す濾過、殺菌剤の配合又は照射によって無菌化される。これらはまた無菌の固体組成物を製造し、使用前に無菌水又は無菌の注射溶媒に溶解して使用することもできる。

例えば、経口投与のための錠剤として以下の処方例をあげることができるが、本発明はこの処方例に限定されるものではない。

## (処方例)

## 3 mg錠の組成

本発明化合物	3 mg
D-マンニトール	89.8 mg
コーンスターチ	22.4 mg
ヒドロキシプロピルセルロース	3.6 mg
ステアリン酸マグネシウム	1.2 mg
合 計	120 mg

## 3 mg錠の製造法

本発明化合物 15 g、D-マンニトール 449 g、コーンスターチ 112 gを流動造粒コーティング装置を使用して均一に混合する。これに10%ヒドロキシプロピルセルロース溶液 180 gを噴蒸して造粒する。乾燥後、20メッシュの篩を通し、ステアリン酸マグネシウム 6 gを加えて混合し、ロータリー打錠機で7 mm×8.4 Rの臼杵を使用して1錠当たり3 mgの錠剤とする。

## 発明を実施するための最良の形態

次に、実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

## (製造例)

以下に本発明化合物(I, II)の製造法を詳細に説明する。なお、実施例で使用する原料化合物の合成を参考例として説明する。

## 参考例 1

2, 3-ジクロロベンゼンアセトアルデヒド及び2-(メチルアミノ)エタノールを、ナトリウム トリアセトキシボロヒドリドを用い還元的アミノ化を行い、2-[[2-(2, 3-ジクロロフェニル)エチル]メチルアミノ]エタノールを得た。

## 参考例 2

2-[[2-(2, 3-ジクロロフェニル)エチル]メチルアミノ]エタノール

を、五塩化リンを用い水酸基をクロロ基に変換後、分子内Friedel-Craft 反応を行い、6, 7-ジクロロ-3-メチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピンを得た。

#### 参考例3

2, 4-ジクロロフェニル酢酸を、塩化チオニルを用い酸クロライドとし、2-(メチルアミノ)エタノールと反応させ、アミド体を得た。得られたアミド体を、1 mol/L ボランテトラヒドロフラン溶液を用い還元し、2-[[2-(2, 4-ジクロロフェニル)エチル]メチルアミノ]エタノールを得た。

#### 参考例4

参考例2と同様の方法により6, 8-ジクロロ-3-メチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピンを得た。

#### 参考例5

実施例1で得られた6-クロロ-7-ニトロ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩を、ジ炭酸ジ-tert-ブチルを用い窒素原子を保護した。これを、鉄粉を用い還元し、3-(tert-ブトキシカルボニル)-7-アミノ-6-クロロ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピンを得た。

#### 参考例6

参考例5で得られた化合物を、塩化アセチルを用いアセチル化し、7-アセチルアミノ-3-(tert-ブトキシカルボニル)-6-クロロ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピンを得た。

#### 参考例7

2, 3-ジフルオロフェニル酢酸及びアミノアセトアルデヒド ジエチルアセタールを、1-ヒドロキシベンゾトリアゾール及び1-(3-ジメチルアミノプロピル)-3-エチルカルボジイミド塩酸塩を用いアミド化し、N-(ジエトキシエチル)-2, 3-ジフルオロベンゼンアセタミドを得た。

#### 参考例8

N-(ジエトキシエチル)-2, 3-ジフルオロベンゼンアセタミドを、濃硫酸



及びトリフルオロメタンスルホン酸を用い環化し、1, 3-ジヒドロ-8, 9-ジフルオロ-2H-3-ベンゾアゼピン2-オンを得た。

#### 参考例 9

6-メトキシ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピンを、48%臭化水素酸を用い脱メチル化し、6-ヒドロキシ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピンを得た。これを、無水酢酸を用い窒素原子をアセチル化した後、水素化ナトリウム及びブromoアセトアルデヒドジエチルアセタールを用いアルキル化し、3-アセチル-6-(2, 2-ジエトキシエトキシ)-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピンを得た。

#### 参考例 10

7, 8, 9, 10-テトラヒドロ-6H-フロ[2, 3-g][3]ベンゾアゼピンを、ジ炭酸ジ-tert-ブチルを用い窒素原子を保護し、N-(tert-ブトキシカルボニル)-7, 8, 9, 10-テトラヒドロ-6H-フロ[2, 3-g][3]ベンゾアゼピンを得た。これを、n-ブチルリチウム及びヨウ化エチルを用いエチル化し、2-エチル-N-(tert-ブトキシカルボニル)-7, 8, 9, 10-テトラヒドロ-6H-フロ[2, 3-g][3]ベンゾアゼピンを得た。

#### 参考例 11

2-(2-クロロ-3-メトキシフェニル)エチルアミンを、ブromoアセトアルデヒドジエチルアセタールを用いアルキル化し、[2-(2-クロロ-3-メトキシフェニル)エチル]アミノアセトアルデヒドジエチルアセタールを得た。

#### 参考例 12

6-クロロ-3-メチル-7-ニトロ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピンを、鉄粉を用い還元し、7-アミノ-6-クロロ-3-メチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピンを得た。

#### 参考例 13

参考例 12 と同様の方法を用いて、7-クロロ-3-メチル-8-ニトロ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピンから7-アミノ-8-クロロ-3

ーメチルー2, 3, 4, 5ーテトラヒドロー1Hー3ーベンゾアゼピンを得た。

#### 参考例 14

7ーアミノー8ークロロー3ーメチルー2, 3, 4, 5ーテトラヒドロー1Hー3ーベンゾアゼピンを、濃硫酸中濃硝酸を用いニトロ化し、8ーアミノー7ークロロー3ーメチルー6ーニトロー2, 3, 4, 5ーテトラヒドロー1Hー3ーベンゾアゼピンを得た。これを、酢酸及び濃硫酸中亜硝酸ナトリウムと反応させ、その後、その反応液を次亜りん酸ナトリウム及び酸化銅(Ⅱ)の水溶液に加え脱アミノ化し、7ークロロー3ーメチルー6ーニトロー2, 3, 4, 5ーテトラヒドロー1Hー3ーベンゾアゼピンを得た。

#### 参考例 15

4ーブロモー1, 2ージメチルベンゼンを、無水コハク酸及び塩化アルミニウムを用いアシル化し、3ー(2ーブロモー4, 5ージメチルベンゾイル)プロピオン酸と3ー(5ーブロモー2, 3ージメチルベンゾイル)プロピオン酸の混合物を得た。この混合物を、ヒドラジンをを用い還元することで、4ー(2ーブロモー4, 5ージメチルフェニル)ブタン酸と4ー(5ーブロモー2, 3ージメチルフェニル)ブタン酸の混合物を得た。この混合物を、無水酢酸中85%リン酸を加え環化し、5ーブロモー7, 8ージメチルー3, 4ージヒドロー1(2H)ーナフタレノンを得た。

#### 参考例 16

(3ークロロー2ーメチルフェニル)アセトアルデヒドとアミノアセトアルデヒド ジエチルアセタール4.61mlを、トリアセトキシ水素化ほう素ナトリウムを用い還元的アミノ化を行い、2ー(3ークロロー2ーメチルフェニル)エチル]アミノアセトアルデヒド ジエチルアセタールを得た。

#### 参考例 17

1, 3ージクロロー2ーエチルベンゼンを、テトラヒドロフラン中1, 2ージブロモエタン及びマグネシウム用い、塩化(3ークロロー2ーエチルフェニル)マグネシウムーテトラヒドロフラン溶液を調製した。これを、2ークロローNーメトキシNーメチルアセトアミドと反応させ、2ークロロー1ー(3ークロロー2ーエ

チルフェニル) エタノンを得た。

#### 参考例 18

2-クロロ-3-メチルベンゼンアセトニトリルを、水素化リチウムアルミニウムを用い還元し、2-クロロ-3-メチルベンゼンエタナミンを得た。

#### 参考例 19

4, 5, 6, 7-テトラヒドロ-4-オキソベンゾ [b] チオフェン-5-酢酸エチルエステルを、水素化ナトリウム及びジエチルホスホ酢酸エチルを用い反応させ、5-エトキシカルボニルメチル-6, 7-ジヒドロ-5H-ベンゾ [b] チオフェン-4-イリデン酢酸 エチルエステルを得た。これを、10%パラジウム炭素を用い反応させ、4, 5-ビス (エトキシカルボニルメチル) ベンゾ [b] チオフェンを得た後、水素化リチウムアルミニウムを用い還元し、4, 5-ビス (2-ヒドロキシエチル) ベンゾ [b] チオフェンを得た。

#### 参考例 20

2-メトキシ-6, 7-ジヒドロ-5H-ベンゾ [b] チオフェン-4-オンを、1. 6Mブチルリチウムヘキサン溶液及びブromo酢酸エチルを用い反応させ、2-メトキシ-4, 5, 6, 7-テトラヒドロ-4-オキソベンゾ [b] チオフェン-5-酢酸 エチルエステルを得た。

#### 参考例 21

3, 4-ジメチルフェノールを、水素化ナトリウム及びブromoアセトアルデヒドジエチルアセタールを用い反応させ、3, 4-ジメチル-1- (2, 2-ジエトキシエトキシ) ベンゼンを得た。これを、ポリリン酸を用い環化させ、4, 5-ジメチルベンゾフランと5, 6-ジメチルベンゾフランの混合物を得た。この混合物を、N-ブromoこはく酸イミドでブrom化し、その後、青酸ナトリウムと反応させ、4, 5-ビスシアノメチルベンゾフランと5, 6-ビスシアノメチルベンゾフランの混合物を得た。この混合物を、臭化水素酢酸溶液中環化させた後、10Mボラン-ジメチルスルフィド錯体を用い還元し、6, 7, 8, 9-テトラヒドロ-5H-フロ [2, 3-h] [3] ベンゾアゼピンと7, 8, 9, 10-テトラヒドロ-6H-フロ [3, 2-g] [3] ベンゾアゼピンの混合物を得た。この混合物を、ジ炭酸

ジ-tert-ブチルを用い窒素原子を保護し、7-(tert-ブトキシカルボニル)-6, 7, 8, 9-テトラヒドロ-5H-フロ[2, 3-h][3]ベンゾアゼピン(21a)と8-(tert-ブトキシカルボニル)-7, 8, 9, 10-テトラヒドロ-6H-フロ[3, 2-g][3]ベンゾアゼピン(21b)を得た。

#### 参考例22

参考例15で得られた化合物を、水素化ほう素ナトリウムを用い反応させ、5-ブロモ-7, 8-ジメチル-1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-1-ナフトールを得た。続いてこれを、p-トルエンスルホン酸-水和物を用い反応させ、8-ブロモ-5, 6-ジメチル-1, 2-ジヒドロナフタレンを得た。これを、m-クロロペルオキシ安息香酸を用い酸化することで、5-ブロモ-7, 8-ジメチル-1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-1, 2-エポキシナフタレンを得た。これを、三ふっ化ほう素-ジエチルエーテル錯体を用い反応させることで、5-ブロモ-7, 8-ジメチル-3, 4-ジヒドロ-2(1H)-ナフタレノンを得た。

#### 実施例1

6-クロロ-3-メチル-7-ニトロ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン2.04gおよび1, 2-ジクロロエタン17mlの混液にクロル蟻酸 1-クロロエチル1mlを加え、加熱還流下で一夜攪拌した。反応液の溶媒を減圧留去し、残留物にメタノール15mlを加え加熱還流下で5時間攪拌後、溶媒を減圧留去した。残留物に水および飽和炭酸水素ナトリウム水溶液、各50mlを加えクロロホルム(50ml×2)で抽出し、抽出液を無水硫酸ナトリウムで乾燥後、溶媒を減圧留去した。残留物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製して無色油状物を1.06g得た。上で得た油状物を酢酸エチル20mlに溶解し、4mol/L塩酸-酢酸エチル1.5mlを加え、析出した不溶物を濾取して、6-クロロ-7-ニトロ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩1.2gを白色固体として得た。

実施例1と同様の方法により実施例2～4の化合物を得た。

実施例2: 7-クロロ-8-ニトロ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベ

## ンゾアゼピン塩酸塩

実施例3：6，8-ジクロロ-2，3，4，5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩

実施例4：6，7-ジクロロ-2，3，4，5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩

## 実施例5

参考例5で得られた3-(tert-ブトキシカルボニル)-7-アミノ-6-クロロ-2，3，4，5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン90mg、酢酸エチル2mlおよびメタノール1mlの混液に4mol/L塩酸-酢酸エチル溶液0.5mlを加え室温で2時間攪拌した。反応液の溶媒を減圧留去し、残留物を酢酸エチルで洗浄して7-アミノ-6-クロロ-2，3，4，5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩80mgを白色固体として得た。

## 実施例6

実施例5と同様の方法により7-アセチルアミノ-6-クロロ-2，3，4，5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩を得た。

## 実施例7

3-(tert-ブトキシカルボニル)-7-アミノ-6-クロロ-2，3，4，5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン0.18g、トリエチルアミン0.09mlおよび1，2-ジクロロエタン2mlの混液に氷冷下メタンスルホニルクロリド0.05mlを加え室温で一夜攪拌した。反応液に飽和炭酸水素ナトリウム水溶液30mlを加え、クロロホルム(50ml×2)で抽出し、抽出液を無水硫酸ナトリウムで乾燥後、溶媒を減圧留去した。残留物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製して、3-(tert-ブトキシカルボニル)-6-クロロ-7-メシルアミノ-2，3，4，5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン85mgを無色カラムルとして得、実施例5と同様の方法により6-クロロ-7-メシルアミノ-2，3，4，5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩を得た。

## 実施例8

7-アセチルアミノ-3-(tert-ブトキシカルボニル)-6-クロロ-2，

3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピンO, 23 gおよびN, N-ジメチルホルムアミド3 mlの混液に、氷冷下水素化ナトリウム(60%) 30 mgおよびヨウ化メチルO, 0.5 mlを加え室温で5時間攪拌した。反応液に酢酸エチル50 mlを加え、水および飽和食塩水で洗浄し無水硫酸ナトリウムで乾燥後、溶媒を減圧留去した。残留物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製して、3-(tert-ブトキシカルボニル)-6-クロロ-7-アセチルメチルアミノ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピンO, 21 gを無色無晶状粉末として得、実施例4と同様の方法により7-アセチルメチルアミノ-6-クロロ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩を得た。

#### 実施例9

7-アセチルメチルアミノ-6-クロロ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン100 mgおよび濃塩酸2 mlの混液を100°Cで2時間攪拌後、反応液の溶媒を留去した。残留物をアセトニトリルで洗浄後、得られた粗結晶を飽和炭酸水素ナトリウム水溶液30 mlに分散、酢酸エチル(50 ml×2)で抽出し、抽出液を水および飽和食塩水で洗浄し無水硫酸ナトリウムで乾燥後、溶媒を減圧留去した。残留物をメタノール3 mlおよび酢酸エチル3 mlに溶解し、4 mol/L塩酸-酢酸エチルO, 4 mlを加え室温で1時間攪拌した後に溶媒を減圧留去した。残留物を酢酸エチルで洗浄して、6-クロロ-7-メチルアミノ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩45 mgを白色固体として得た。

#### 実施例10

1, 3-ジヒドロ-8, 9-ジフルオロ-2H-3-ベンゾアゼピン-2-オンO, 26 gを酢酸5 mlに溶解し10%パラジウム炭素50 mgを加え、水素気流下5時間攪拌した。反応終了後、セライト濾過により不溶物を除き、濾液を濃縮した。この還元体に1Mボランテトラヒドロフラン溶液(3.3 ml)を加え室温にて終夜攪拌した。反応液にメタノール2 mlを加えた後1 mol/L塩酸水5 mlを加え2時間還流した。反応液を冷却後、減圧下に溶媒を留去し、得られた残渣に水15 ml、1 mol/L水酸化ナトリウム5 mlを加えた後クロロホルムを用いて抽出した。有機層を合わせ、無水硫酸ナトリウムを用いて乾燥した後、減圧下に

溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーを用いて精製した。得られた精製物を4 mol/L塩酸-酢酸エチル溶液0.5 mlに溶解、攪拌した。析出物を濾取、減圧下にて乾燥し、6,7-ジフルオロ-2,3,4,5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩0.14 gを白色固体として得た。

#### 実施例 11

実施例 10と同様の方法により7-フルオロ-6-メチル-2,3,4,5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩を得た。

#### 実施例 12

2-(2-クロロ-3-メトキシフェニル)エチル]アミノアセトアルデヒド ジエチルアセタール1.50 gを氷冷下濃硫酸10 ml中に加え室温にて1時間攪拌した。反応液を冷水中にあげ2 mol/L水酸化ナトリウム水溶液を加え中和し酢酸エチル用いて抽出した。有機層を合わせ、水、飽和食塩水を用いて洗浄後無水硫酸マグネシウムにより乾燥した。溶媒留去後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、9-クロロ-8-メトキシ-2,3-ジヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン85 mgを得た。これをテトラヒドロフラン2 ml、0.5 Mリン酸二水素ナトリウム水溶液2 mlの混合溶媒に溶解しナトリウムシアノボロヒドリド0.25 gを加え室温にて1時間反応させた。反応液に飽和重曹水を加えた後クロロホルムを加え有機層を分離した。水層をクロロホルムを用いて洗浄し、有機層を合わせ、無水硫酸マグネシウムにより乾燥した。溶媒留去後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、得られた淡黄色油状物を4 mol/L塩酸-酢酸エチル溶液に溶解させ析出した結晶を濾取、減圧下乾燥し、6-クロロ-7-メトキシ-2,3,4,5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩54 mgを白色固体として得た。

#### 実施例 13

7-アミノ-6-クロロ-3-メチル-2,3,4,5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン0.40 gの水溶液(2.5 ml)に47%臭化水素水溶液1 mlを加え、20分間加熱還流した。反応液を氷冷し、亜硝酸ナトリウム0.13 gを反応液の温度が10℃以上を越えない様に少量ずつ加えた後20分間攪拌した。この反

応液を、臭化銅（I）0.33 gの水溶液（2 ml）と47%臭化水素水溶液0.65 mlとを混合した溶液に、氷冷下反応液の温度が10℃を越えない様に滴下した後2時間攪拌した。反応液を氷水にあげ、1 mol/L水酸化ナトリウム水溶液を加えてアルカリ性とした後、酢酸エチルを用いて抽出し無水硫酸ナトリウムにより乾燥した。減圧下溶媒留去後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、7-ブロモ-6-クロロ-3-メチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン0.16 gを淡褐色油状物として得、実施例1と同様の方法により7-ブロモ-6-クロロ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩47 mgを無色固体として得た。

#### 実施例14

塩化銅（I）1.19 gの水溶液（5 ml）にシアン化カリウム3.13 gの水溶液（9 ml）を加え、室温にて30分間攪拌した後、ベンゼン32 mlを加えてシアン化銅（I）溶液を調整した。7-アミノ-6-クロロ-3-メチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン1.20 gの2N塩酸水溶液（21 ml）に、氷冷下亜硝酸ナトリウム0.59 gを反応液の温度が10℃を越えない様に少量ずつ加えた後30分間攪拌した。この反応液にトルエン24 mlを加え、水層を炭酸ナトリウムで中和した。この溶液を、先に調整したシアン化銅（I）溶液に、氷冷下反応液の温度が10℃を越えない様に滴下した後30分間攪拌し、室温にもどして一晩攪拌した。反応液を酢酸エチルで希釈した後、10%炭酸ナトリウム水溶液を用いて洗浄し無水硫酸ナトリウムにより乾燥した。減圧下溶媒留去後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、6-クロロ-7-シアノ-3-メチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン0.75 gを淡褐色固体として得、実施例1と同様の方法により6-クロロ-7-シアノ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩428 mgを無色固体として得た。

#### 実施例15

参考例8と同様の方法を用いて、6-アミノ-7-クロロ-3-メチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピンを得、実施例13と同様の方法を用いて7-クロロ-6-ブロモ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾ



アゼピン塩酸塩を得た。

#### 実施例 16

7-アミノ-6-クロロ-3-メチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン0. 58 gを48%テトラフルオロホウ酸水溶液1. 26 mlに溶解し、氷冷下亜硝酸ナトリウム0. 19 gを少量ずつ加えた後1時間攪拌した。反応液の水を減圧下にて留去した後、160°Cにて3時間攪拌した。反応液を冷却後飽和アンモニア水で希釈した後、クロロホルムを用いて抽出し無水硫酸ナトリウムにより乾燥した。減圧下溶媒留去後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、6-クロロ-7-フルオロ-3-メチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン0. 48 gを淡褐色油状物として得、実施例1と同様の方法を用いて6-クロロ-7-フルオロ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩を得た。

#### 実施例 17

5-ブロモ-7, 8-ジメチル-3, 4-ジヒドロ-2(1H)-ナフタレノン0. 79 gをクロロホルム45 mlに溶解し、氷冷下濃硫酸19 mlを加え、室温にて5分攪拌、アジ化ナトリウム406 mgを25分かけて加えた後、室温にて7時間攪拌した。反応液を氷にあげ、溶解後クロロホルムにて抽出、合わせた有機層を飽和重曹水、飽和食塩水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムにより乾燥し、溶媒を留去、6-ブロモ-8, 9-ジメチル-2-オキソ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピンと6-ブロモ-8, 9-ジメチル-3-オキソ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-2-ベンゾアゼピンの混合物718 mgを得た。上記工程を再度繰り返した後、得られた混合物816 mgをテトラヒドロフラン75 mlに溶解し、1Nボラン-テトラヒドロフラン錯体、テトラヒドロフラン溶液15. 2 mlを加え、室温にて1時間、60°Cにて2時間半攪拌した。反応液に1 mol/L塩酸水152 mlを加え、40分加熱還流後、1 mol/L水酸化ナトリウム水溶液にて塩基性にし、クロロホルムにて抽出、合わせた有機層を飽和食塩水にて洗浄後、無水硫酸ナトリウムにより乾燥し、溶媒を留去、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、得られた生成物を4 mol/L塩酸-酢酸エチル溶

液で処理し、9-ブロモ-6, 7-ジメチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩 161mg を無色固体として得た。

#### 実施例 18

9-ブロモ-6, 7-ジメチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン 128mg をエタノール 20ml に溶解し、10%パラジウムカーボン 20mg を加え、一気圧水素雰囲気下、室温にて終夜攪拌した。反応液をセライト濾過後、溶媒を留去、飽和重曹水を加えた後、酢酸エチルで抽出、合わせた有機層を飽和食塩水にて洗浄後、無水炭酸カリウムにより乾燥し、溶媒を留去した。原料の消失を認めるまで、再度同様の反応操作を行い、反応液をセライト濾過後、溶媒を留去、得られた生成物を 4mol/L 塩酸-酢酸エチル溶液で処理し、エタノール-ジエチルエーテルから再結晶を行い 6, 7-ジメチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩 50mg を無色固体として得た。

#### 実施例 19

実施例 12 と同様の方法を用いて、7-クロロ-6-メチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩を得た。

#### 実施例 20

参考例 16 及び実施例 12 と同様の方法を用いて 7-クロロ-6-エチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩を得た。

#### 実施例 21

参考例 11 並びに実施例 12 と同様の方法を用いて 6-クロロ-7-メチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン塩酸塩を得た。

#### 実施例 22

参考例 9 で得られた 3-アセチル-6-(2, 2-ジエトキシエトキシ)-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン 1.65g のベンゼン溶液 (30ml) にポリリン酸 1.65g を加え 30 分間加熱環流した。反応液を冷却後、有機層とポリリン酸を分離し、有機層を酢酸エチルで希釈し水、飽和食塩水を用いて洗浄し無水硫酸マグネシウムにより乾燥した。溶媒留去後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、生成物と原料の 2:3 の混合物として得

た。得られた混合物をメタノール20mlに溶解し、40%水酸化カリウム水溶液9mlを加え70°Cにて4時間反応させた。反応液を冷却後クロロホルムを用いて抽出し、有機層を合わせ、水、飽和食塩水を用いて洗浄後無水硫酸マグネシウムにより乾燥した。溶媒留去後、残渣をテトラヒドロフランに溶解しジ炭酸 ジー t e r t -ブチル0.50gを加え室温で1時間攪拌した。溶媒留去後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、得られた生成物を4mol/L塩酸-酢酸エチル溶液で処理し、7, 8, 9, 10-テトラヒドロ-6H-フロ[2, 3-g][3]ベンゾアゼピン塩酸塩28mgを無色固体として得た。

実施例5と同様の方法により実施例23~25の化合物を得た。

実施例23: 2-エチル-7, 8, 9, 10-テトラヒドロ-6H-フロ[2, 3-g][3]ベンゾアゼピン塩酸塩

実施例24: 6, 7, 8, 9-テトラヒドロ-5H-フロ[2, 3-h][3]ベンゾアゼピン塩酸塩

実施例25: 7, 8, 9, 10-テトラヒドロ-6H-フロ[3, 2-g][3]ベンゾアゼピン塩酸塩

#### 実施例26

4, 5-ビス(2-ヒドロキシエチル)ベンゾ[b]チオフェン300mgをテトラヒドロフラン10mlに溶解し、-20度に冷却した後、塩化p-トルエンスルホン酸540mg、トリエチルアミン393μl、触媒量のジメチルアミノピリジンを加え室温で113時間攪拌した。その後、更に塩化p-トルエンスルホン酸540mg、トリエチルアミン393μlを加え室温で24時間攪拌した。反応液を濾過しジエチルエーテルで洗浄した後、濾液を10%クエン酸水溶液、飽和重曹水、飽和食塩水により順次洗浄した。有機層を硫酸マグネシウムにより乾燥した後、溶媒留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し、ある程度に濃縮した後、ジオキサン30mlを加え、減圧下、溶媒量が15ml程度になるまで濃縮した。この溶液に炭酸カリウム3.00gを加え、加熱環流下、ベンジルアミン516μlとジオキサン10mlの混合液を1時間かけて滴下した。更に40時間加熱環流した後、反応液を冷却し濾過した。濾液を減圧下濃縮し、残渣をシリ

カゲルカラムクロマトグラフィーにて精製し 8-ベンジル-7, 8, 9, 10-テトラヒドロ-6H-チエノ [3, 2-g] [3] ベンゾアゼピン 269mg を得、実施例 1 と同様の方法により 7, 8, 9, 10-テトラヒドロ-6H-チエノ [3, 2-g] [3] ベンゾアゼピン塩酸塩を得た。

#### 実施例 27

参考例 15 並びに実施例 26 と同様の方法を用いて 2-メトキシ-4, 5, 6, 7-テトラヒドロ-4-オキソベンゾ [b] チオフェン-5-酢酸 エチルエステルから 2-メトキシ-7, 8, 9, 10-テトラヒドロ-6H-チエノ [3, 2-g] [3] ベンゾアゼピン塩酸塩を得た。

参考例及び実施例で得られた化合物の化学構造式と物理化学的性状を以下の表に示す。

表中の記号は以下の意味を示す。

Rf. : 参考例番号

Ex. : 実施例番号

Ac : アセチル

Me : メチル

Et : エチル

Pr : プロピル

iPr : イソプロピル

Allyl : アリル

Ph : フェニル

NMR : 核磁気共鳴スペクトル (特記しない限り DMSO-d<sub>6</sub>、TMS 内部標準) δ :

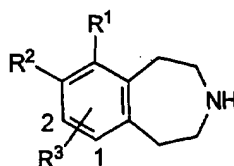
表 1

Rf.	Data
1	NMR: 2.26 (3H, s), 2.42-2.50 (2H, m), 2.53-2.62 (2H, m), 2.84-2.93 (2H, m), 3.40-3.48 (2H, m), 3.64 (1H, t), 7.28 (1H, dd), 7.36 (1H, dd), 7.48 (1H, dd)
2	NMR: 2.23 (3H, s), 2.42-2.50 (4H, m), 2.87-2.94 (2H, m), 3.11-3.19 (2H, m), 7.14 (1H, d), 7.37 (1H, d)
3	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 2.35 (3H, s), 2.55-2.70 (4H, m), 2.83-2.92 (2H, m), 3.52-3.63 (2H, m), 7.10-7.20 (2H, m), 7.35-7.37 (1H, m)
4	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 2.36 (3H, s), 2.50-2.70 (4H, m), 2.85-2.95 (2H, m), 3.13-3.18 (2H, m), 7.00 (1H, d), 7.23-7.28 (1H, m)
5	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 1.46 (9H, s), 2.75-2.85 (2H, m), 3.10-3.15 (2H, m), 3.45-3.60 (4H, m), 6.56 (1H, d), 6.82 (1H, d)
6	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 2.23 (3H, s), 2.85-2.95 (2H, m), 3.10-3.20 (2H, m), 3.50-3.60 (4H, m), 7.03 (1H, d), 7.64 (1H, br), 8.10 (1H, d)
7	NMR: 1.16 (6H, t), 3.33-3.41 (2H, m), 3.42-3.55 (2H, m), 3.60-3.73 (4H, m), 4.46 (1H, t), 5.68-5.82 (1H, brs), 7.16-7.40 (3H, m)
8	NMR: 3.62 (2H, s), 6.21-6.33 (2H, m), 6.91-7.00 (1H, m), 7.02-7.15 (1H, m), 7.68-7.82 (1H, brs)
9	NMR: 1.14 (6H, t), 2.04 (1.5H, s), 2.05 (1.5H, s), 2.78-3.04 (4H, m), 3.45-3.78 (8H, m), 3.88-3.95 (2H, m), 4.81 (1H, t), 6.74-6.81 (1H, m), 6.82-6.90 (1H, m), 7.03-7.11 (1H, s)
10	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 1.31 (3H, t), 1.49 (9H, s), 2.77 (2H, q), 2.94-3.06 (2H, m), 3.16-3.27 (2H, m), 3.53-3.68 (4H, m), 6.32 (1H, s), 6.93 (1H, d), 7.19 (1H, d)
11	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 1.19 (6H, t), 2.77 (2H, d), 2.86-2.98 (4H, m), 3.48-3.59 (2H, m), 3.64-3.75 (2H, m), 3.89 (3H, s), 4.60 (1H, t), 6.78-6.90 (2H, m), 7.15 (1H, t)
12	NMR: 2.21 (3H, s), 2.39-2.42 (4H, m), 2.71-2.74 (2H, m), 3.00-3.03 (2H, m), 5.05-5.07 (2H, m), 6.54 (1H, d), 6.90 (1H, d)
13	NMR: 2.23 (3H, s), 2.37-2.41 (4H, m), 2.65-2.68 (4H, m), 5.00-5.03 (2H, m), 6.55 (1H, s), 6.92 (1H, s)
14	NMR: 2.24 (3H, s), 2.42-2.47 (4H, m), 2.88-2.91 (2H, m), 3.08-3.11 (2H, m), 7.60-7.65 (2H, m)
15	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 2.03-2.15 (2H, m), 2.28 (3H, s), 2.46 (3H, s), 2.60-2.68 (2H, m), 2.97 (2H, t), 7.52 (1H, s)
16	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 1.20 (6H, t), 2.37 (3H, s), 2.77 (2H, d), 2.84 (4H, s), 3.46-3.60 (2H, m), 3.63-3.76 (2H, m), 4.59 (1H, t), 7.02-7.08 (2H, m), 7.19-7.26 (1H, m)

表 2

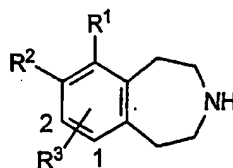
Rf.	Data
17	NMR(CDCI <sub>3</sub> ): 1.23(3H, t), 2.87(2H, q), 4.56(2H, s), 7.23(1H, t), 7.37(1H, dd), 7.52(1H, dd)
18	NMR(CDCI <sub>3</sub> ): 1.30(2H, br), 2.39(3H, s), 2.85-3.02(4H, m), 7.00-7.14(3H, m)
19	NMR: 2.86-2.94(2H, m), 3.11-3.19(2H, m), 3.54-3.67(4H, m), 4.67-4.81(2H, m), 7.19(1H, d), 7.51(1H, d), 7.70(1H, d), 7.73(1H, d)
20	NMR: 1.28(3H, t), 1.96-2.60(3H, m), 2.83-3.07(4H, m), 3.85(3H, s), 4.17(2H, q), 6.38(1H, s)
21a	NMR(CDCI <sub>3</sub> ): 1.48(9H, s), 2.94-3.04(2H, m), 3.06-3.15(2H, m), 3.53-3.68(4H, m), 6.73-6.78(1H, m), 7.06(1H, d), 7.26(1H, d), 7.59(1H, d)
21b	NMR(CDCI <sub>3</sub> ): 1.48(9H, s), 2.93-3.02(4H, m), 3.53-3.63(4H, m), 6.68(1H, dd), 7.27(1H, s), 7.33(1H, s), 7.56(1H, d)
22	NMR(CDCI <sub>3</sub> ): 2.10(3H, s), 2.27(3H, s), 2.53-2.62(2H, m), 3.14-3.24(2H, m), 3.54(2H, s), 7.32(1H, s)

表 3



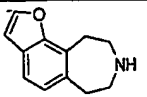
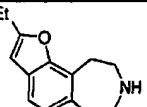
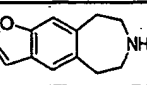
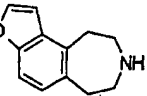
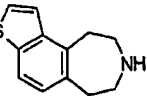
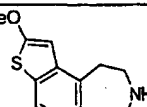
Ex.	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	R <sup>3</sup>	Data
1	Cl	NO <sub>2</sub>	H	NMR: 3.15-3.35(6H, m), 3.40-3.50(2H, m), 7.45(1H, d), 7.85(1H, d), 9.63(2H, br)
2	H	NO <sub>2</sub>	2-Cl	NMR: 3.15-3.30(8H, m), 7.68(1H, s), 7.99(1H, s), 9.40-9.70(2H, br)
3	H	Cl	1-Cl	NMR: 3.10-3.25(6H, m), 3.30-3.40(2H, m), 7.35(1H, d), 7.52(1H, d), 9.57(2H, br)
4	Cl	Cl	H	NMR: 3.10-3.22(6H, m), 3.35-3.44(2H, m), 7.24(1H, d), 7.48(1H, d), 9.51(2H, br)
5	Cl	NH <sub>2</sub>	H	NMR: 3.10(4H, br), 3.17(2H, br), 3.32(2H, br), 6.95-7.10(2H, m), 7.44(3H, br), 9.56(2H, br)
6	Cl	NHAc	H	NMR: 2.08(3H, s), 3.10-3.25(6H, m), 3.35-3.45(2H, m), 7.16(1H, d), 7.47(1H, d), 9.45(2H, br), 9.51(1H, s)

表 4



Ex.	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	R <sup>3</sup>	Data
7	Cl	NHSO <sub>2</sub> Me	H	NMR: 3.03 (3H, s), 3.10–3.25 (6H, m), 3.30–3.45 (2H, m), 7.20 (1H, d), 7.29 (1H, d), 9.47 (2H, br)
8	Cl	NMeAc	H	NMR: 1.66 (3H, s), 3.04 (3H, s), 3.15–3.30 (6H, m), 3.40–3.45 (2H, m), 7.31 (1H, d), 7.36 (1H, d), 9.58 (2H, br)
9	Cl	NHMe	H	NMR: 2.76 (3H, s), 3.00–3.20 (6H, m), 3.35–3.40 (2H, m), 6.58 (1H, d), 6.95 (2H, br), 7.04 (1H, d), 9.57 (2H, br)
10	F	F	H	NMR: 3.16 (4H, br), 3.20 (4H, br), 7.05–7.10 (1H, m), 7.15–7.30 (1H, m), 9.59 (2H, br)
11	Me	F	H	NMR: 2.19, (3H, s), 2.20 (3H, s), 3.05–3.20 (8H, m), 6.90–7.00 (1H, m), 7.00–7.10 (1H, m), 9.30–9.65 (2H, br)
12	Cl	OMe	H	NMR: 3.01–3.50 (8H, m), 3.83 (3H, s), 6.97 (1H, d), 7.16 (1H, d), 9.00–9.29 (2H, br)
13	Cl	Br	H	NMR: 3.12–3.23 (6H, m), 3.42–3.45 (2H, m), 7.16 (1H, d), 7.60 (1H, d), 9.44 (2H, brs)
14	Cl	CN	H	NMR: 3.18–3.25 (4H, m), 3.29–3.31 (2H, m), 3.42–3.44 (2H, m), 7.43 (1H, d), 7.82 (1H, d), 9.69 (2H, br)
15	Br	Cl	H	NMR: 3.16–3.23 (6H, m), 3.40–3.45 (2H, m), 7.27 (1H, d), 7.43 (1H, d), 9.45 (2H, br)
16	Cl	F	H	NMR: 3.18–3.20 (6H, m), 3.38–3.39 (2H, m), 7.24–7.26 (2H, m), 9.61 (2H, br)
17	Me	Me	1-Br	NMR: 2.16 (3H, s), 2.23 (3H, s), 3.08–3.17 (4H, m), 3.17–3.23 (2H, m), 3.29–3.36 (2H, m), 7.35 (1H, s), 9.29 (2H, br)
18	Me	Me	H	NMR: 2.19 (3H, s), 2.23 (3H, s), 3.00–3.05 (2H, m), 3.08–3.13 (6H, m), 6.91 (1H, d), 6.96 (1H, d), 9.08 (2H, br)
19	Me	Cl	H	NMR: 2.37 (3H, s), 3.02–3.10 (2H, m), 3.11–3.20 (6H, m), 7.07 (1H, d), 7.25 (1H, d), 8.92 (2H, br)
20	Et	Cl	H	NMR: 1.05 (3H, t), 2.82 (2H, q), 3.05–3.23 (8H, m), 7.08 (1H, d), 7.24 (1H, d), 9.38 (2H, br)
21	Cl	Me	H	NMR: 2.32 (3H, s), 3.08–3.23 (6H, m), 3.31–3.39 (2H, m), 7.10 (1H, d), 7.18 (1H, d), 9.20 (2H, br)

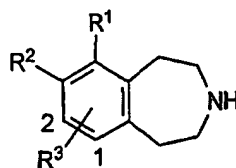
表 5

Ex.	Structure	Data
22		NMR: 3.18–3.36 (6H, m), 3.36–3.50 (2H, m), 6.94 (1H, d), 7.12 (1H, d), 7.44 (1H, d), 7.98 (1H, d), 9.64–10.00 (2H, br)
23		NMR: 1.27 (3H, t), 2.78 (2H, q), 3.10–3.43 (8H, m), 6.56 (1H, d), 7.05 (1H, d), 7.31 (1H, d), 9.03–9.28 (2H, br)
24		NMR: 3.10–3.28 (8H, m), 6.86–6.92 (1H, m), 7.43–7.52 (2H, m), 7.91–7.98 (1H, m), 9.54 (2H, br)
25		NMR: 3.10–3.42 (8H, m), 7.04–7.11 (1H, m), 7.16 (1H, d), 7.39 (1H, d), 7.94–8.00 (1H, m), 9.52 (2H, br)
26		NMR: 3.14–3.30 (6H, m), 3.48–3.56 (2H, m), 7.23 (1H, d), 7.62 (1H, d), 7.77 (1H, d), 7.81 (1H, d), 9.52 (2H, brs)
27		NMR: 3.10–3.45 (8H, m), 3.98 (3H, s), 6.78 (1H, s), 7.05 (1H, d), 7.54 (1H, d), 9.52 (2H, br)

以下、実施例に記載されているものの他に、前述の製造法、参考例及び実施例の製造法、通常の当業者にとって公知の製造法及びそれらの変法を用い、特別の実験を必要とせずに表 6 及び 7 の化合物を得ることができる。



表 6



No.	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	R <sup>3</sup>	No.	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	R <sup>3</sup>	No.	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	R <sup>3</sup>
1	Br	F	H	27	Et	I	H	53	Cl	Pr	H
2	I	F	H	28	F	CN	H	54	Br	Pr	H
3	Et	F	H	29	Br	CN	H	55	I	Pr	H
4	Pr	F	H	30	I	CN	H	56	CN	Pr	H
5	iPr	F	H	31	CN	CN	H	57	Pr	Pr	H
6	F	Cl	H	32	Pr	CN	H	58	iPr	Pr	H
7	I	Cl	H	33	iPr	CN	H	59	Me	Pr	H
8	CN	Cl	H	34	Me	CN	H	60	Et	Pr	H
9	Pr	Cl	H	35	Et	CN	H	61	F	iPr	H
10	iPr	Cl	H	36	F	Me	H	62	Cl	iPr	H
11	F	Br	H	37	Br	Me	H	63	Br	iPr	H
12	Br	Br	H	38	I	Me	H	64	I	iPr	H
13	I	Br	H	39	CN	Me	H	65	CN	iPr	H
14	CN	Br	H	40	Pr	Me	H	66	Pr	iPr	H
15	Pr	Br	H	41	iPr	Me	H	67	iPr	iPr	H
16	iPr	Br	H	42	Et	Me	H	68	Me	iPr	H
17	Me	Br	H	43	F	Et	H	69	Et	iPr	H
18	Et	Br	H	44	Cl	Et	H	70	H	Cl	2-Cl
19	F	I	H	45	Br	Et	H	71	H	Cl	2-Br
20	Cl	I	H	46	I	Et	H	72	H	Br	2-Cl
21	Br	I	H	47	CN	Et	H	73	H	Br	2-Br
22	I	I	H	48	Pr	Et	H	74	S-Allyl	Cl	H
23	CN	I	H	49	iPr	Et	H	75	S-Ph	Cl	H
24	Pr	I	H	50	Me	Et	H	76	O-Ph	Cl	H
25	iPr	I	H	51	Et	Et	H				
26	Me	I	H	52	F	Pr	H				

表 7

No.	Structure	No.	Structure	No.	Structure
77		81		85	
78		82		86	
79		83		87	
80		84			

## (薬理試験例)

以下に本発明化合物 (1、11) の 5-HT<sub>2C</sub> 受容体に対する結合実験及びラットを用いた動物実験を詳細に説明する。

## 実施例 28

5-HT<sub>2C</sub> 受容体に対する結合実験

5-HT<sub>2C</sub> 受容体に対する結合実験は、A. Pazos et al., Eur. J. Pharmacol., 106, 539-546 (1985) 又は、S. havlik and S. J. Peroutka, Brain Res., 584, 191-196 (1992) の方法により [<sup>3</sup>H] 5-HT 結合分析により実施した。

上記方法を用い、受容体結合リガンドの 50% を阻害する薬物濃度 (IC<sub>50</sub> 値) を求め、受容体に対する親和性を表す K<sub>i</sub> 値は以下の式で換算した:  $K_i = IC_{50} / (1 + [L] / [K_d])$  ([L]: リガンド濃度、[K<sub>d</sub>]: 解離定数)

この結果を表 8 に示す。

表 8

5-HT<sub>2c</sub>受容体結合実験)

試験化合物	K <sub>i</sub> (nM)
実施例 1	14.0
実施例 4	8.8
実施例 13	2.4
実施例 14	5.1
実施例 21	2.9
実施例 26	5.0
mCPP	16.0

mCPP (1-(m-クロロフェニル) ピペラジン) は、5-HT<sub>2c</sub>受容体アゴニストであることが報告されている (Life Science, 43, 1297 (1993)等)。

## 実施例 29

ラットを用いた動物実験：ラット陰茎勃起惹起作用

5-HT<sub>2c</sub>受容体刺激により、陰茎勃起を誘発すること及びその試験方法が報告されている (Berendsen & Broekkamp, Eur. J. Pharmacol., 135, 179-184 (1987))。

上記試験方法に準じ、雄性ウイスターラット5匹に試験化合物を経口投与し、投与直後から、30分間の陰茎勃起回数を測定し、ベヒクル投与群 (蒸留水投与) と比較した。比較結果より、試験化合物の統計学的に有意な反応の認められる最小有効用量を求めた。

この結果を表9に示す。

表 9

ラット陰茎勃起惹起作用 (mg/kg, po)

試験化合物	最小有効用量
実施例 4	1.0
実施例 13	0.3
実施例 14	3.0
実施例 21	3.0
mCPP	3.0

このように本発明化合物（I、I I）には、5-HT<sub>2c</sub>受容体アゴニストであるmCPPと比べ、同等以上の5-HT<sub>2c</sub>受容体に対する親和性を有する化合物が観察された。さらに本発明化合物（I、I I）には、ラット陰茎勃起惹起作用に関してもmCPPと比べ、同等以上の活性を有する化合物が観察された。

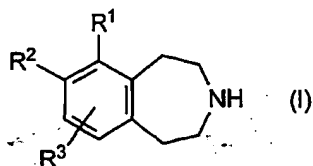
以上のことより本願発明化合物（I、I I）は、優れた5-HT<sub>2c</sub>受容体アゴニストであることが確認された。

#### 産業上の利用の可能性

本発明化合物（I、I I）は、薬理試験により、優れた5-HT<sub>2c</sub>受容体アゴニストであることが確認された。従って、本発明化合物（I、I I）は、5-HT<sub>2c</sub>受容体が関与する性機能障害、肥満症、過食症、不安、うつ又は睡眠障害等の中枢神経系疾患の治療に有用である。

## 請 求 の 範 囲

1. 下記式 (I) で示されるベンゾアゼピン誘導体又は製薬学的に許容されるその塩を有効成分とする5-HT<sub>2</sub>受容体アゴニスト。



(式中の記号は以下の意味を示す)

R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>及びR<sup>3</sup>：同一又は異なって-H、置換されていても良い低級アルキル、置換されていても良い低級アルケニル、アシル、-OH、-O-置換されていても良い炭化水素基、-SH、-S-置換されていても良い炭化水素基、アミノ、モノ若しくはジ低級アルキルアミノ、窒素が低級アルキルで置換されていても良いアシルアミノ、ハロ、ニトロ又はシアノ

さらに、R<sup>2</sup>はR<sup>1</sup>又は隣接するR<sup>3</sup>と一体となって置換されていても良いヘテロ芳香環を形成しても良い)

2. R<sup>1</sup>及びR<sup>3</sup>が同一又は異なって-H、低級アルキル又はハロであり、R<sup>2</sup>が低級アルキル又はハロである請求の範囲第1項記載の5-HT<sub>2</sub>受容体アゴニスト。

3. R<sup>1</sup>がハロであり、R<sup>2</sup>が低級アルキル又はハロであり、R<sup>3</sup>が-Hである請求の範囲第2項記載の5-HT<sub>2</sub>受容体アゴニスト。

4. 6, 7-ジクロロ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン、7-ブロモ-6-クロロ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン若しくは6-クロロ-7-メチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン又は製薬学的に許容されるその塩である請求の範囲第3項記載の5-HT<sub>2</sub>受容体アゴニスト。

5. 性機能障害の治療薬である請求の範囲第1項記載の5-HT<sub>2</sub>受容体アゴニスト。

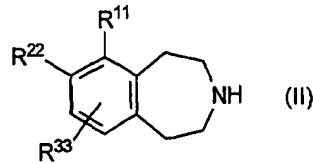
6. 勃起不全症の治療薬である請求の範囲第5項記載の5-HT<sub>2</sub>受容体アゴニスト。

7. 性機能障害の治療薬の製造の為の請求の範囲第1項記載の5-HT<sub>2</sub>受容体

アゴニストの使用。

8. 請求の範囲第1項記載の5-HT<sub>2</sub>受容体アゴニストの治療有効量を患者に投与することを含む、性機能障害の治療方法。

9. 下記式(II)で示されるベンゾアゼピン誘導体又は製薬学的に許容されるその塩。



(式中の記号は以下の意味を示す)

R<sup>11</sup>及びR<sup>33</sup>: どちらか一方は-H、低級アルキル、アミノ、モノ若しくはジ低級アルキルアミノ、窒素に低級アルキルを有していても良いアシルアミノ、ハロ、ニトロ又はシアノであり、他方は低級アルキル、アミノ、モノ若しくはジ低級アルキルアミノ、窒素に低級アルキルを有していても良いアシルアミノ、ハロ、ニトロ又はシアノ

R<sup>22</sup>: 低級アルキル、-OH、-O-低級アルキル、アミノ、モノ若しくはジ低級アルキルアミノ、窒素が低級アルキルで置換されていても良いアシルアミノ、ハロ、ニトロ又はシアノ

さらに、R<sup>22</sup>はR<sup>11</sup>又は隣接するR<sup>33</sup>と一体となって低級アルキル、-OH又は-O-低級アルキルで置換されていても良いヘテロ芳香環を形成しても良い  
但し、

- 1) R<sup>11</sup>がハロでありR<sup>22</sup>がアミノである場合はR<sup>33</sup>はハロ以外の基を示す
- 2) R<sup>22</sup>が-OH又はメトキシである場合はR<sup>11</sup>及びR<sup>33</sup>は同一又は異なって-OH、メトキシ、ブromo又はニトロ以外の基を示す
- 3) R<sup>11</sup>がクロロである場合はR<sup>22</sup>はクロロ以外の基を示す)

10. R<sup>11</sup>及びR<sup>33</sup>の一方が-H、低級アルキル又はハロであり、他方が低級アルキル又はハロであり、R<sup>22</sup>が低級アルキル又はハロである請求の範囲第9項記載の化合物。

11. R<sup>11</sup>がハロであり、R<sup>22</sup>が低級アルキル又はハロであり、R<sup>33</sup>が-Hであ

る請求の範囲第10項記載の化合物。

12. 7-ブロモ-6-クロロ-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピン若しくは6-クロロ-7-メチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-1H-3-ベンゾアゼピンである請求の範囲第11項記載の化合物又は製薬学的に許容されるその塩。

13. 請求の範囲第9項記載の化合物と製薬学的に許容される担体を含有する医薬組成物。

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/02306

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> C07D223/16, C07D491/048, C07D495/04, C07D487/04, C07D498/04, C07D513/04, C07D471/04, A61K31/55, A61P43/00, A61P15/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> C07D223/16, C07D491/048, C07D495/04, C07D487/04, C07D498/04, C07D513/04, C07D471/04, A61K31/55, A61P43/00, A61P15/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CAPLUS (STN), REGISTRY (STN), MEDLINE (STN), BIOSIS (STN), EMBASE (STN)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 3906006 A (Hoffmann-La Roche Inc.), 16 September, 1975 (16.09.75), Full text & JP 47-4977 A Full text & BE 771450 A & DE 2141598 A & DE 2141883 A & NL 7111441 A & FR 2102366 A & US 3795683 A & GB 1367691 A & GB 1367692 A & US 4065473 A	9, 13 1, 2, 5-7, 10 3, 4, 11, 12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 May, 2002 (29.05.02)

Date of mailing of the international search report

11 June, 2002 (11.06.02)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/02306

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 3795683 A (Hoffmann-La Roche Inc.), 05 May, 1974 (05.05.74), Full text & JP 47-4977 A Full text & BE 771450 A & DE 2141598 A & DE 2141883 A & NL 7111441 A & FR 2102366 A & US 3906006 A & GB 1367691 A & GB 1367692 A & US 4065473 A	9, 13 1, 2, 5-7, 10 3, 4, 11, 12
X Y A	US 4065473 A (Hoffmann-La Roche Inc.), 27 December, 1977 (27.12.77), & JP 47-4977 A Full text & BE 771450 A & DE 2141598 A & DE 2141883 A & NL 7111441 A & FR 2102366 A & US 3906006 A & GB 1367691 A & GB 1367692 A & US 3795683 A	9, 13 1, 2, 5-7, 10 3, 4, 11, 12
X A	B. PECHERER et al., Aromatic-substituted Deriva- tives of 2, 3, 4, 5-Tetrahydro-7, 8-methylenedioxy- 1H-3-benzazepine. Synthesis via Chloromethylation, J.Heterocycl. Chem., 1972, Vol.9, No.3, pages 617 to 621, particularly, compound 3	9 1-7, 10-13
Y A	WO 93/00094 A2 (SmithKline Beecham PLC), 07 January, 1993 (07.01.93), Full text & JP 06-508352 A Full text & AU 9219279 A & PT 100602 A & ZA 9204524 A & EP 589973 A1	1, 2, 5-7, 9, 10, 13 3, 4, 11, 12
Y A	WO 00/35922 A1 (American Home Products Corp.), 22 June, 2000 (22.06.00), Particularly, page 1 & AU 200031234 A & NO 200103001 A & SK 200100819 A & US 2001/0051622 A1 & CZ 1330652 A & BR 9916326 A & EP 1140940 A1	1, 2, 5-7, 9, 10, 13 3, 4, 11, 12
Y A	WO 01/12602 A1 (Vernalis Research Ltd.), 22 February, 2001 (22.02.01), Particularly, Claims; page 11 & AU 200064554 A & BR 200013314 A	1, 2, 5-7, 9, 10, 13 3, 4, 11, 12

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1998)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/02306

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 8

because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

Claim 8 pertains to methods for treatment of the human body by therapy and thus relates to a subject matter which this International Searching Authority is not required to search.

2. ☐ Claims Nos.:

because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:

because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(See extra sheet.)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Form PCT/ISA/210 (continuation of first sheet (1)) (July 1998)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/02306

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 96/22290 A1 (Eli Lilly and Co.), 25 June, 1996 (25.06.96), Particularly, example 57 & JP 10-512861 A Particularly, example 57 & EP 722941 A2 & AU 9646516 A & US 5576321 A & FI 9703024 A & NO 9703281 A & BR 9607077 A & CZ 9702207 A & MX 9705383 A & HU 9901099 A & KR 98703096 A & NZ 301161 A	1-7,9-13
A	US 5614523 A (Eli Lilly and Co.), 25 March, 1997 (25.03.97), Particularly, example 57 (Family: none)	1-7,9-13
A	EP 285287 A2 (SmithKline Beckman), 05 October, 1988 (05.10.88), Particularly, example 7 & JP 63-255226 A Particularly, example 7	1-7,9-13
A	DE 3515864 A (Dr. Kari Thomae GmbH), 06 November, 1986 (06.11.86), Particularly, Claims (Family: none)	1-7,9-13
A	GB 1268243 A (Wallce & Tiernan Inc.), 22 March, 1972 (22.03.72), Full text & CA 974989 A	1-7,9-13
A	DE 2207430 A (Pennwalt Corp.), 23 August, 1973 (23.08.73), Full text & JP 57-45162 A Full text & FR 2171879 A	1-7,9-13

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1998)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP02/02306

Continuation of Box No.II of continuation of first sheet(1)

The invention as set forth in claim 1 relates to 5-HT<sub>2c</sub> receptor agonists containing benzodiazepine derivatives represented by the formula (I) or pharmaceutically acceptable salts thereof as the active ingredient, while the invention as set forth in claim 9 relates to compounds of the formula (II). Since the compounds of the formula (II) are involved in the scope of the compounds of the formula (I), it is recognized that there is a technical relevancy involving the same technical feature between claims 1 and 9.

In contrast thereto, the invention as set forth in claim 13 relates to medicinal compositions containing the compounds of the formula (II) the use of which is not restricted to 5-HT<sub>2c</sub> receptor agonists. Such being the case, there is no technical relevancy involving the same technical feature between claims 1 to 7 and 9 to 12 and claim 13 and these groups of inventions are not considered as relating to a group of inventions so linked as to form a general inventive concept.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C07D223/16, C07D491/048, C07D495/04, C07D487/04, C07D498/04, C07D513/04, C07D471/04, A61K31/55, A61P43/00, A61P15/10

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C07D223/16, C07D491/048, C07D495/04, C07D487/04, C07D498/04, C07D513/04, C07D471/04, A61K31/55, A61P43/00, A61P15/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CAPLUS (STN), REGISTRY (STN), MEDLINE (STN), BIOSIS (STN), EMBASE (STN)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US 3906006 A (Hoffmann-La Roche Inc.)	9, 13
Y	1975. 09. 16, 全文	1, 2, 5-7,
	& JP 47-4977 A, 全文	10
A	& BE 771450 A & DE 2141598 A	3, 4, 11, 12
	& DE 2141883 A & NL 7111441 A	
	& FR 2102366 A & US 3795683 A	
	& GB 1367691 A & GB 1367692 A	
	& US 4065473 A	

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29. 05. 02

国際調査報告の発送日

11.06.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

瀬下 浩一

4P

2939

電話番号 03-3581-1101 内線 3490

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	US 3795683 A (Hoffmann-La Roche Inc.) 1974. 05. 05, 全文 & JP 47-4977 A, 全文 & BE 771450 A & DE 2141598 A & DE 2141883 A & NL 7111441 A & FR 2102366 A & US 3906006 A & GB 1367691 A & GB 1367692 A & US 4065473 A	9, 13 1, 2, 5-7, 10 3, 4, 11, 12
X Y A	US 4065473 A (Hoffmann-La Roche Inc.) 1977. 12. 27, 全文 & JP 47-4977 A, 全文 & BE 771450 A & DE 2141598 A & DE 2141883 A & NL 7111441 A & FR 2102366 A & US 3906006 A & GB 1367691 A & GB 1367692 A & US 3795683 A	9, 13 1, 2, 5-7, 10 3, 4, 11, 12
X A	B. PECHERER et al., Aromatic-substituted Derivatives of 2,3,4,5-Tetrahydro-7,8-methylenedioxy-1H-3-benzazepine. Syntheses via Chloromethylation, J. Heterocycl. Chem., 1972, Vol. 9, No. 3, pp. 617-621, 特に、化合物3	9 1-7, 10-13
Y A	WO 93/00094 A2 (SMITHKLINE BEECHAM PLC) 1993. 01. 07, 全文 & JP 06-508352 A, 全文 & AU 9219279 A & PT 100602 A & ZA 9204524 A & EP 589973 A1	1, 2, 5-7, 9, 10, 13 3, 4, 11, 12
Y A	WO 00/35922 A1 (AMERICAN HOME PRODUCTS CORPORATION) 2000. 06. 22, 特に、第1頁 & AU 200031234 A & NO 200103001 A & SK 200100819 A & US 2001/0051622 A1 & CZ 1330652 A & BR 9916326 A & EP 1140940 A1	1, 2, 5-7, 9, 10, 13 3, 4, 11, 12
Y A	WO 01/12602 A1 (VERNALIS RESEARCH LIMITED) 2001. 02. 22, 特に、特許請求の範囲、第11頁 & AU 200064554 A & BR 200013314 A	1, 2, 5-7, 9, 10, 13 3, 4, 11, 12

## 第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☒ 請求の範囲 8 は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。  
つまり、  
請求の範囲8は、治療による人体の処置方法に関するものであって、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
2. ☐ 請求の範囲 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

特別ページに記載

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 96/22290 A1 (ELI LILLY AND COMPANY) 1996. 06. 25, 特に、実施例57 & JP 10-512861 A, 特に、実施例57 & EP 722941 A2 & AU 9646516 A & US 5576321 A & FI 9703024 A & NO 9703281 A & BR 9607077 A & CZ 9702207 A & MX 9705383 A & HU 9901099 A & KR 98703096 A & NZ 301161 A	1-7, 9-13
A	US 5614523 A (Eli Lilly and Company) 1997. 03. 25, 特に、実施例57 (ファミリーなし)	1-7, 9-13
A	EP 285287 A2 (SMITHKLINE BECKMAN) 1988. 10. 05, 特に、実施例7 & JP 63-255226 A, 特に、実施例7	1-7, 9-13
A	DE 3515864 A (Dr. Kari Thomae GmbH) 1986. 11. 06, 特に、特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-7, 9-13
A	GB 1268243 A (WALLCE & TIERNAN INC.) 1972. 03. 22, 全文 & CA 974989 A	1-7, 9-13
A	DE 2207430 A (Pennwalt Corp.) 1973. 08. 23, 全文 & JP 57-45162 A, 全文 & FR 2171879 A	1-7, 9-13



請求の範囲1は、式(I)で示されるベンゾジアゼピン誘導体又は製薬学的に許容されるその塩を有効成分とする5-HT<sub>2c</sub>受容体アゴニストの発明であり、請求の範囲9は、式(II)の化合物の発明である。式(II)の化合物は、式(I)の化合物に包含されるものであるから、請求の範囲1と請求の範囲9は、同一の技術的特徴を含む技術的關係にあると認められる。

これに対し、請求の範囲13は、式(II)の化合物を含有する医薬組成物の発明であり、その用途は5-HT<sub>2c</sub>受容体アゴニストに関するものに限らない。したがって、請求の範囲13は、請求の範囲1-7, 9-12と請求の範囲13は、同一の技術的特徴を含む技術的關係にないから、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

INTERNATIONAL PATENT OFFICE  
WORLD ORGANIZATION FOR INTELLECTUAL PROPERTY

International application published on  
the basis of the Patent Cooperation Treaty

INTERNATIONAL PUBLICATION NO. WO 02/074746 A1

International Patent Classification<sup>7</sup>:

C 07 D 223/16  
491/048  
495/04  
487/04  
498/04  
513/04  
471/04  
A 61 K 31/55  
A 61 P 43/00  
15/10

International Filing No.:

PCT/JP02/02306

International Filing Date:

March 12, 2002

International Publication Date:

September 26, 2002

Language of Filing:

Japanese

Language of Publication:

Japanese

Priority

Date:

March 16, 2001

Country:

JP

No.:

2001-076413

Designated States (domestic):

AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA,  
BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN,  
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ,  
EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,  
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,  
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,  
MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH,  
PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,  
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,  
UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

Designated States (regional):

ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## BENZAZEPINE DERIVATIVES

Inventors;  
Inventors/applicants (only for US):

Kyoichi Maeno  
Yamanouchi Pharmaceutical Co.,  
Ltd.  
21 Miyukigaoka, Tsukuba-shi,  
Ibaraki-ken, 305-8585 Japan

Itsuro Shimada  
Yamanouchi Pharmaceutical Co.,  
Ltd.  
21 Miyukigaoka, Tsukuba-shi,  
Ibaraki-ken, 305-8585 Japan

Yutaka Kondoh  
Yamanouchi Pharmaceutical Co.,  
Ltd.  
21 Miyukigaoka, Tsukuba-shi,  
Ibaraki-ken, 305-8585 Japan

Hidetaka Kaku  
Yamanouchi Pharmaceutical Co.,  
Ltd.  
21 Miyukigaoka, Tsukuba-shi,  
Ibaraki-ken, 305-8585 Japan

Keizo Sugasawa  
Yamanouchi Pharmaceutical Co.,  
Ltd.  
21 Miyukigaoka, Tsukuba-shi,  
Ibaraki-ken, 305-8585 Japan

Fumikazu Wanibuchi  
Yamanouchi Pharmaceutical Co.,  
Ltd.  
21 Miyukigaoka, Tsukuba-shi,  
Ibaraki-ken, 305-8585 Japan

Applicant (for all Designated States except USA): Yamanouchi Pharmaceutical Co.,  
Ltd.  
2-3-11 Nihombashihon-cho,  
Chuo-ku, Tokyo 103-8411, Japan

Agent(s): Shozo Nagai  
Patent Department, Yamanouchi  
Pharmaceutical Co., Ltd.  
3-17-1 Hasune, Itabashi-ku,  
Tokyo 174-8612, Japan

Published with: International Search Report

For an explanation of the two-letter codes and other abbreviations, please refer to the explanations ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") at the start of each regular edition of the PCT bulletin.

**Abstract:** 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonists containing as the active ingredient benzazepine derivatives or pharmaceutically acceptable salts thereof; and novel benzazepine derivatives or pharmaceutically acceptable salts thereof which are 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonists.

#### Specification

##### Technical field

The present invention pertains to 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonists containing benzazepine derivatives or pharmaceutically acceptable salts thereof as the effective component.

The present invention also pertains to novel benzazepine derivatives and pharmaceutically acceptable salts thereof.

##### Background of the technology

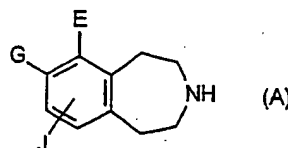
Serotonin 2<sub>C</sub> (5-HT<sub>2C</sub>) receptor is mainly distributed in the central nervous system. Although its role has not been clarified completely, it is believed that it is related to hypogonadism, obesity, hyperphagia, anxiety, depression, sleep disorder, and other central nervous system diseases (Curr. Opin. Invest. Drugs 2 (4) 317 (1993)). Consequently, 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonists are useful in preventing or curing the aforementioned diseases.

Examples of 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonists that have been reported include tricyclic pyrrole or pyrazole derivatives (EP 657426, EP 700905, WO 98/56768, etc.),

tetrahydropyrazinoquinoxaline derivatives (WO 00/35922), tetracyclic  $\gamma$ -carboline derivatives (WO 00/77001), etc.

On the other hand, many compounds have been reported as benzazepine derivatives (NL 6802257, BE 719631, DE 2207430, EP 7070, EP 285287, WO93/00094, WO96/22290, etc.). Among them, the benzazepine derivatives with 2 or 3 substituents on the benzene ring include the compounds with the E or G in the formula (A) listed below as  $-S(O)_{0-2}$  (lower alkyl, trifluoromethyl, amino, mono or dimethylamino or phenyl) or acetyl, the compounds with G as amino as well as E and J as chloro or bromo, the compounds with G as hydroxyl group or methoxy and E and/or J, which can be the same or different, as bromo or nitro, and the compounds with E and G as chloro.

Also, as examples of compounds with the heteroaromatic ring condensed to a benzene ring, compounds whose substituents on the heteroaromatic ring must have a cyclic amine have been reported.



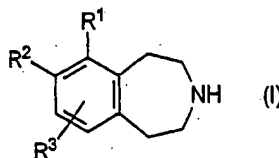
In the reports about the aforementioned benzazepine derivatives, there are descriptions about morphine receptor antagonists, 5-HT<sub>1</sub> receptor agonists, 5-HT<sub>2A</sub> receptor agonists, and dopamine receptor antagonists. There are also descriptions about their medical use in treating pain, anorexia, hypertension, gastropathy, and schizophrenia.

In these reports, however, there is no description about 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonist activity or an effect on improving hypogonadism. There is no reported benzazepine derivative having 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonist activity or effect on improving hypogonadism.

#### Disclosure of the invention

The present inventors have performed extensive research on 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonists. As a result of this research, it was found that benzazepine derivatives shown in formula (I) below obtain superb agonist activation towards 5-HT<sub>2C</sub> receptors. Also, in the chemical compounds shown in formula (I), benzazepine derivatives that obtain two or more substituents on the benzene ring, which will be shown later in formula (II), are new compounds and superb agonist activation towards 5-HT<sub>2C</sub> receptors. The present invention was achieved based on this research.

In other words, the present invention pertains to 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonists containing the benzazepine derivatives represented by formula (I) or pharmaceutically acceptable salts thereof as the effective component.

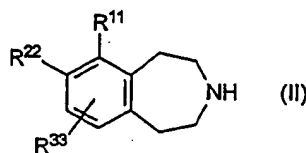


(Where R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, which can be the same or different, represent -H, substitutable lower alkyl, substitutable lower alkenyl, acyl, -OH, -O-substitutable hydrocarbon groups, -SH, -S-substitutable hydrocarbon groups, amino, mono or di-lower alkylamino, acylamino whose nitrogen can be substituted with alkyl, halo, nitro or cyano; R<sup>2</sup> can combine with R<sup>1</sup> or adjacent R<sup>3</sup> to form a substitutable heteroaromatic ring.)

For the 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonist (I) of the present invention, preferably, R<sup>1</sup> and R<sup>3</sup>, which can be the same or different, represent -H, lower alkyl, or halo, and R<sup>2</sup> represents a lower alkyl or halo. For the 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonist (I) of the present invention, more preferably, R<sup>1</sup> represents a halo, R<sup>2</sup> represents a lower alkyl or halo, and R<sup>3</sup> represents -H. It is particularly preferred that the 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonist (I) of the present invention be 6,7-dichloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine, 7-bromo-6-chloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine, or 6-chloro-7-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine, or a pharmaceutically acceptable salt thereof.

The 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonist (I) of the present invention can be used to treat various diseases of the central nervous system. Preferably, the 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonist (I) of the present invention is used to treat hypogonadism. It is particularly preferred to use it to treat astyia.

The present invention also provides benzazepine derivatives represented by formula (II) listed below or pharmaceutically acceptable salts thereof.



(Where one of R<sup>11</sup> and R<sup>33</sup> represents -H, lower alkyl, amino, mono or di-lower alkylamino, acylamino whose nitrogen can be substituted with a lower alkyl, halo, nitro, or cyano, while the other represents a lower alkyl, amino, mono or di-lower alkylamino, acylamino whose nitrogen can be substituted with a lower alkyl, halo, nitro, or cyano;

R<sup>22</sup> represents a lower alkyl, -OH, -O- lower alkyl, amino, mono or di-lower alkylamino, acylamino whose nitrogen can be substituted with a lower alkyl, halo, nitro, or cyano;

also, R<sup>22</sup> can be combined with R<sup>11</sup> or adjacent R<sup>33</sup> to form a heteroaromatic ring that can be substituted with a lower alkyl or -OH or -O- lower alkyl;

however,

1) when R11 represents a halo and R22 represents an amino, R33 represents a group other than a halo

2) when R22 represents -OH or a methoxy, R11 and R33, which can be the same or different, represent groups other than -OH, methoxy, bromo, or nitro

3) when R11 represents a chloro, R22 represents a group other than chloro).

For the compound (II) of the present invention, preferably, one of R11 and R33 represents -H, a lower alkyl, or halo, while the other represents a lower alkyl or halo, and R22 represents a lower alkyl or halo. For the compound (II) of the present invention, more preferably, R11 represents a halo, R22 represents a lower alkyl or halo, and R33 represents -H. It is particularly preferred that the compound (II) of the present invention be 7-bromo-6-chloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine or 6-chloro-7-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine or a pharmaceutically acceptable salt.

In the following, the compounds (I) and (II) of the present invention will be explained in detail.

For the definition of formulas used in the specification of the present invention, unless it is specifically defined otherwise, the terminology "lower" means a C1-6 straight chain or branched carbon chain.

Examples of "lower alkyl" include methyl, ethyl, propyl, isopropyl, butyl, isobutyl, sec-butyl, tert-butyl, pentyl, isopentyl, neopentyl, tert-pentyl, hexyl, and isohexyl, among which methyl, ethyl, propyl, and isopropyl are preferred, methyl and ethyl are more preferred, and methyl is particularly preferred.

Examples of "lower alkenyl" include vinyl, 1-propenyl, allyl, isopropenyl, 1-butenyl, 2-butenyl, 3-butenyl, 2-buten-2-yl, 2-methyl-1-propenyl, 3-buten-2-yl, 2-methyl-2-propenyl, 1-pentenyl, 2-pentenyl, 3-pentenyl, 4-pentenyl, 1-hexenyl, 2-hexenyl, 3-hexenyl, 4-hexenyl, and 5-hexenyl, among which vinyl and allyl are preferred.

"Cycloalkyl" means a C3-14 mono- to tricyclic aliphatic saturated hydrocarbon cyclic group. Examples include cyclopropyl, cyclobutyl, cyclopentyl, cyclohexyl, cycloheptyl, cyclooctyl, bicyclooctyl, bicyclononyl, bicyclodecanyl, tricycloundecanyl, tricyclododecanyl, and tricyclotridecanyl, among which cyclopropyl, cyclobutyl, cyclopentyl, and cyclohexyl are preferred.

"Cycloalkenyl" means an unsaturated aliphatic hydrocarbon cyclic group with 1-3 of the single bonds in the aforementioned cycloalkyl group changed to double bonds. Examples include cyclobutenyl, cyclopentenyl, cyclohexenyl, cycloheptenyl, and cyclooctenyl, among which cyclopentenyl and cyclohexenyl are preferred.

"Aryl" means a C6-14 mono- to tricyclic aromatic hydrocarbon cyclic group. Examples include phenyl, biphenyl, naphthyl, anthryl, phenanthryl, etc., among which phenyl and naphthyl are preferred.

"Heteroaromatic ring" refers to a 5-6 membered heteroaromatic ring having 1-2 hetero atoms selected from the group of nitrogen, oxygen, and sulfur. Examples include pyrrole, imidazole, furan, oxazole, isoxazole, thiophene, thiazole, isothiazole, pyridine, pyridazine, and pyrimidine, among which furan, thiophene, imidazole, and oxazole are preferred, and furan and thiophene are particularly preferred.

"Halo" means fluoro, chloro, bromo, or iodo, among which fluoro, chloro, and bromo are preferred, and chloro or bromo is particularly preferred.

"Mono or di-lower alkylamino" refers to an amino with substitution of 1-2 of said lower alkyl groups. It is preferred to be methylamino or ethylamino, among which methylamino is particularly preferred.

"Acyl" refers to carbonyl, sulfinyl, or sulfonyl with substitution of -H or said lower alkyl, cycloalkyl, aryl, amino, or mono or di-lower alkylamino. It is preferred to be acetyl, propionyl, methanesulfonyl, ethanesulfonyl, or benzenesulfonyl, among which acetyl and methanesulfonyl are particularly preferred.

"Acylamino" refers to an amino with substitution of said acyl. It is preferred to be acetilamino, propionylamino, methanesulfonylamino, ethanesulfonylamino, or benzenesulfonylamino, among which acetilamino and methanesulfonylamino are particularly preferred.

"Hydrocarbon group" refers to a lower alkyl, lower alkenyl, cycloalkyl, cycloalkenyl, or aryl, or a group formed by the substitution and condensation of these. It is preferred to be a lower alkyl, cycloalkyl, or aryl, among which a lower alkyl is particularly preferred:

"Substitutable" means the possibility of substitution with 1-4 of one to three types of substituents. Examples of the substituents include lower alkyl, -OH, -O- lower alkyl, -SH, -S- lower alkyl, amino, mono or di-lower alkylamino, acyl, -O- acyl, acylamino, -COOH, -COO- lower alkyl, halo, nitro, and cyano, among which lower alkyl is preferred.

The compounds (I, II) of the present invention exist in the form of optical isomers (optically active substance, diastereomer, etc.) or geometric isomers depending on the type of substituents. Consequently, the compounds (I, II) of the present invention also include the mixture of these optical isomers or geometric isomers and their isolated substances.

Also, the compounds (I, II) of the present invention can form acid added salts or salts with bases. Examples include acid added salts formed with hydrochloric acid, hydrobromic acid, hydroiodic acid, sulfuric acid, nitric acid, phosphoric acid, and other inorganic acids, formic acid, acetic acid, propionic acid, oxalic acid, malonic acid, succinic acid, fumaric acid, maleic



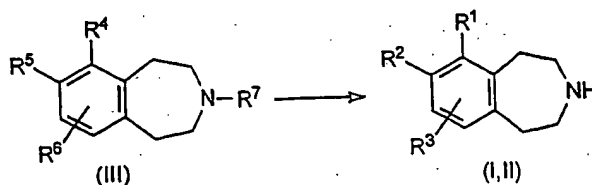
acid, lactic acid, malic acid, citric acid, tartaric acid, carbonic acid, hygric acid, methanesulfonic acid, ethanesulfonic acid, glutamic acid, and other organic acids, as well as the salts formed with sodium, potassium, magnesium, calcium, aluminum, and other inorganic bases, methylamine, ethylamine, monoethanolamine, diethanolamine, triethanolamine, cyclohexylamine, lysine, ornithine, and other organic bases. The compounds (I, II) of the present invention or pharmaceutically acceptable salts thereof can also form hydrates, solvates of ethanol, etc., and crystal polymorphs.

The compounds (I, II) of the present invention also include all of the so-called prodrugs that can be metabolized in organisms to be converted to the compounds (I, II) of the present invention or pharmaceutically acceptable salts thereof. Examples of the groups for forming the prodrugs of the compounds (I, II) of the present invention include the groups described in Prog. Med. 5:2157-2161 (1985) and the groups described in "Development of drugs" Vol. 7, Molecular Design 163-198 published by Hirokawa Bookstore, 1990. More specifically, the groups are those that can convert to the primary amine or secondary amine of the present invention, -OH, -COOH, etc., by means of hydrolysis, solvolysis, or under physiological conditions. Examples of the prodrugs of -OH include a lower alkyl that can be substituted with -OC(O)-, aryl that can be substituted with -OC(O)-, lower alkylene-C(O)OR (R represents -H or a lower alkyl, same below) that can be substituted with -OC(O)-, lower alkenylene-C(O)OR that can be substituted with -OC(O)-, -OC(O)-lower alkylene-O-lower alkylene-C(O)OR, -OC(O)-C(O)OR, lower alkenylene-S(O)<sub>2</sub>OR that can be substituted with -OC(O)-, -O-phthalidyl, 5-methyl-1,3-dioxolen-2-one-4-ylmethoxy, etc.

#### (Manufacturing method)

The compounds (I, II) of the present invention can be manufactured using various synthesis methods by taking advantage of the characteristics based on the type of its fundamental skeleton or substituent. In the following, the typical manufacturing methods will be explained.

#### First manufacturing method



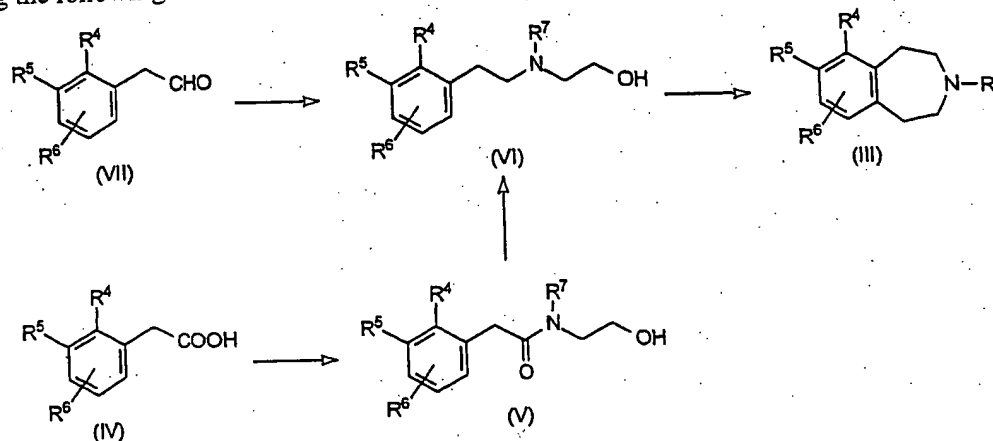
(Where R1, R2, and R3 have the same definitions as described above; R4, R5, and R6 represent R1, R2, and R3 or the substituents that can be converted to R1, R2, and R3 as a result of regular

chemical reactions, respectively; R7 represents the protecting group of -H or nitrogen; same below.)

If necessary, the compounds (I, II) of the present invention can be manufactured by performing functional group conversion for R4, R5, and R6 of compound (III) to convert them to R1, R2, and R3, respectively. For example, in the case of a nitro group, after it is reduced to an amino, conversion to a chloro, bromo, or cyano group can be realized easily by using the Sandmeyer reaction (Org. Syn. III. 185). Also, in the case of an amino group, conversion of the substituent can be realized easily by means of acylation, alkylation, etc. If R7 is a protecting group, the compounds (I, II) of the present invention can be manufactured as desired by means of deprotection (Protecting groups in organic synthesis, second ed., John Wiley & Sons, Inc.). When R1 and R2 are combined to form a furan ring, the compounds (I, II) of the present invention can be manufactured from the compound with R4 representing methoxy according to the synthesis method described in Synth. Comm., 257 (1989).

#### Synthesis of raw material

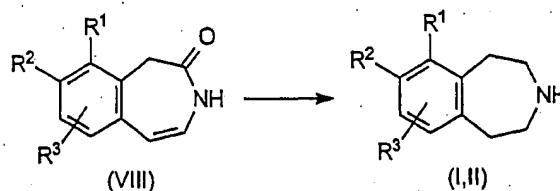
The raw material compound (III) of the first manufacturing method can be manufactured using the following method.



The raw material compound (III) of the compounds (I, II) of the present invention can be manufactured according to the synthesis method described in J. Med. Chem., 26, 1213 (1983). After amide (V) is derived from phenylacetic acid derivative (IV) using the conventional method, it is reduced to substituted aminoethanol (VI). After the generated hydroxyl group is converted to a chloro group or other elimination group, compound (III) can be manufactured by carrying out an intramolecular Friedel-Crafts reaction in the presence of an appropriate Lewis acid, such as aluminum chloride. Also, compound (VI) can be manufactured by carrying out a

reducing amination reaction for the corresponding aldehyde (VII). Said aldehyde (VII) can be manufactured using, for example, the method described in US 493347.

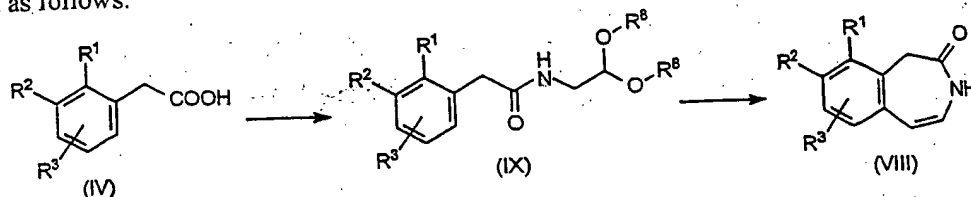
#### Second manufacturing method



The compounds (I, II) of the present invention can be manufactured by reducing compound (VIII). The compounds of the present invention can be manufactured by reducing the olefin part of compound (VIII) by performing contact hydrogenation under ice cooling or at room temperature using palladium carbon or another metallic catalyst and using acetic acid or ethanol or their mixture as the solvent and by reducing the amide part under ice cooling or at room temperature using borane or lithium aluminum hydride or another reducing agent and using tetrahydrofuran or dioxane as the solvent.

#### Synthesis of raw material

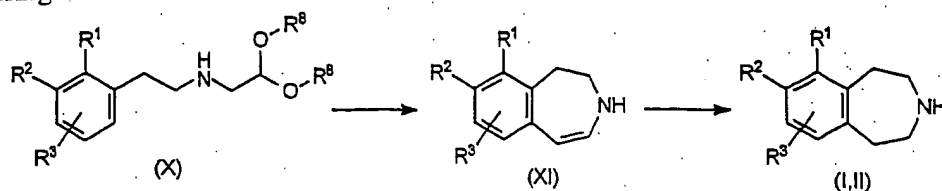
The raw material compound (VIII) used in the second manufacturing method can be manufactured as follows.



(Where R8 represents a lower alkyl; same below).

Compound (VIII) can be manufactured by applying the synthesis method described in Japanese Kokai Patent Application No. Sho 63[1988]-255226 to phenylacetic acid derivative (IV). After amide (IX) is derived from phenylacetic acid derivative (IV) using the conventional method, compound (VIII) can be manufactured by carrying out a reaction under appropriate acid conditions, such as, using sulfuric acid or trifluoromethanesulfonic acid as the solvent.

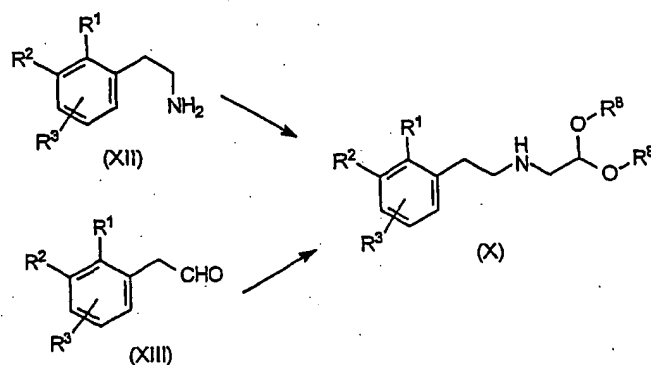
### Third manufacturing method



A reaction is carried out under ice cooling or at room temperature for compound (X) under appropriate acid conditions, such as, using sulfuric acid or trifluoromethanesulfonic acid as the solvent. The compounds (I, II) of the present invention can be manufactured by reducing the olefin part of the obtained compound (XI) in the same way as described in the second manufacturing method.

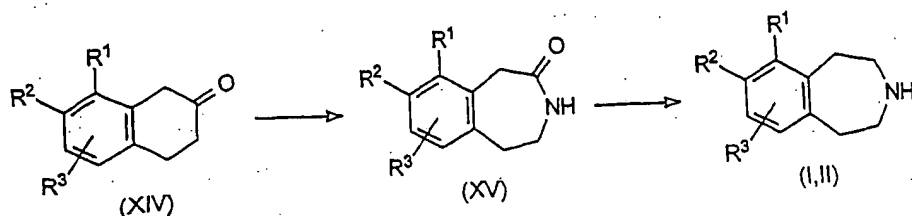
### Synthesis of raw material

The raw material compound (X) used in the third manufacturing method can be manufactured as follows.



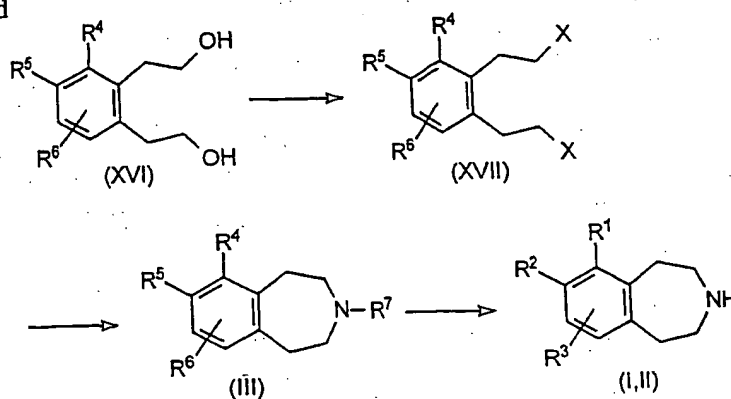
Aminoacetoaldehyde dialkylacetal (X) can be manufactured by applying the synthesis method described in Japanese Kokai Patent Application No. Sho 55[1980]-108855 to phenethyl derivative (XII). Compound (X) can also be manufactured by performing a reducing amination reaction for aldehyde compound (XIII).

## Fourth manufacturing method



The compounds (I, II) of the present invention can be manufactured by reducing the amide compound (XV) obtained by performing a Beckmann rearrangement reaction for  $\beta$ -tetralone derivative (XIV) in the same way as described in the second manufacturing method. The Beckmann rearrangement reaction can be carried out under ice cooling or at room temperature using chloroform or methylene chloride as the solvent in the presence of an appropriate acid, such as sulfuric acid or trifluoromethanesulfonic acid. The  $\beta$ -tetralone derivative (XIV) used as the raw material can be manufactured using the synthesis method described in Indian J. Chem., Sect. B: Org. Chem. Incl. Med. Chem, 37B(3), 281 (1998).

## Fifth manufacturing method



(Where X represents tosyloxy, mesyloxy, or halo; same below.)

The compounds (I, II) of the present invention can be manufactured using the synthesis method described in J. Org. Chem., 56, 2937 (1991). Compound (III) is manufactured by acting the appropriate amine on compound (XVII), which can be manufactured from 1,2-bis(hydroxyethyl)benzene derivative (XVI). Then, the compounds (I, II) of the present invention can be manufactured according to the first manufacturing method.



(Prescription)

Various types of generally used prescriptions can be applied to the compounds (I, II) of the present invention. In the following, typical prescriptions will be explained.

The medical compositions containing the compounds (I, II) of the present invention or one or several types of their pharmaceutically acceptable salts as the effective component can contain pharmaceutically acceptable carriers. The carriers and excipients used for general pharmaceutical manufacturing as well as other additives are used to manufacture the aforementioned medical compositions in the form of tablets, powders, fine grains, granules, capsules, pills, liquors, injections, suppositories, ointments, stick-ons. These medicines are administered orally (including sublingually) or paraorally.

The clinical administration dose of the compounds (I, II) of the present invention or their pharmaceutically acceptable salts for human beings should be determined appropriately in each case depending on the patient's symptoms, body weight, age, sex, administration route, etc. For adults, the aforementioned medicines can usually be administered orally in one to several times per day at a dose of 1-1000 mg, preferably, 10-200 mg per day per person. For adults, they can also be administered by performing one to several intravenous injections per day at a dose in the range of 1-500 mg per day per person. Continuous intravenous injection in the range of 1-24 h per day is also possible. Of course, as described above, since the administration dose varies under different conditions, in some cases, a dose less than the aforementioned administration dose is sufficient.

Tablets, powders, granules, etc., are used as the solid compositions for oral administration. The solid composition is prepared by mixing one or several types of active substances with at least one type of inactive diluent, such as lactose, mannitol, glucose, hydroxypropylcellulose, microcrystalline cellulose, starch, polyvinylpyrrolidone, or magnesium metasilicic aluminate. In addition to the inactive diluent, the composition may also contain other additives, such as magnesium stearate or other lubricants, starch, cellulose calcium glycolate, or other disintegrators, lactose or other stabilizers, glutamic acid, aspartic acid, or other dissolution assistants. If necessary, tablets and pills can be coated with sucrose, gelatin, hydroxypropylcellulose, hydroxypropylmethylcellulose phthalate, etc., or a gastric-soluble or enteric-soluble film.

The liquid compositions for oral administration include pharmaceutically acceptable emulsions, solutions, suspensions, syrups, elixirs, etc. It may contain a generally used inactive diluent, such as purified water or ethanol. In addition to the diluent, the composition may also contain dissolution assistants, wetting agents, suspending agents, sweetening agents, flavoring agents, aromatic agents, and preservatives.

Injection for paraoral administration includes sterile aqueous or nonaqueous solutions, suspensions, and emulsions. The aqueous solutions and suspensions include, for example, distilled water for injection and normal saline. Examples of the nonaqueous solutions and suspensions include propylene glycol, polyethylene glycol, olive oil or other plant oils, ethanol or other alcohols, polysorbate 80 (product name), etc. Such composition may also contain strengthening agents, preservatives, wetting agents, emulsifiers, dispersants, stabilizers (such as lactose), dissolution assistants, or other additives. These compositions can be sterilized by means of filtration through a bacteria filter, addition of a bactericide, or radiation. It is also possible to manufacture sterile solid compositions and dissolve them in sterile water or a sterile injection solvent before use.

A prescription example of a tablet for oral administration is listed below. The present invention, however, is not limited to this prescription example.

(Prescription example)

Composition of 3-mg tablet

Compound of the present invention: 3 mg

D-mannitol: 89.8 mg

Cornstarch: 22.4 mg

Hydroxypropylcellulose: 3.6 mg

Magnesium stearate: 1.2 mg

Total: 120 mg

Manufacturing method of 3-mg tablet

15 g of the compound of the present invention, 449 g D-mannitol, and 112 g cornstarch are mixed homogenously using a fluidized-bed granulation apparatus. Then, 180 g of a 10% hydroxypropylcellulose solution are spray deposited on the obtained mixture, followed by granulation. After drying, the dried substance passes through a 20-mesh sieve, followed by adding and mixing 6 g magnesium stearate. Then, a 7 mm x 8.4 R mortar pestle in a tableting machine is used to manufacture tablets with 3 mg per tablet.

Optimum embodiment of the invention

In the following, the present invention will be explained in more detail with reference to application examples. The present invention, however, is not limited to these application examples.



(Production example)

In the following, the manufacturing method of compounds (I, II) of the present invention will be explained in detail. Synthesis of the raw materials used in the application examples will be explained as a reference example.

Reference Example 1

2,3-Dichlorobenzeneacetaldehyde and 2-(methylamino)ethanol were subjected to reducing amination conducted using sodium triacetoxyborohydride to obtain 2-[[2-(2,3-dichlorophenyl)ethyl]methylamino]ethanol.

Reference Example 2

After 2-[[2-(2,3-dichlorophenyl)ethyl]methylamino]ethanol underwent conversion of the hydroxyl group to a chloro group using phosphorous pentachloride, an intramolecular Friedel-Crafts reaction was carried out to obtain 6,7-dichloro-3-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine.

Reference Example 3

After 2,4-dichlorophenylacetic acid was converted to acid chloride using thionyl chloride, it was made to react with 2-(methylamino)ethanol to obtain an amine compound. The obtained amine compound was reduced using 1 mol/L borane tetrahydrofuran solution to obtain 2-[[2-(2,4-dichlorophenyl)ethyl]methylamino]ethanol.

Reference Example 4

6,8-Dichloro-3-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine was obtained using the same method as described in Reference Example 2.

Reference Example 5

The carbon atoms of the 6-chloro-7-nitro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine obtained in Application Example 1 were protected using di-tert-butyl dicarbonate. The obtained substance was reduced using iron powder to obtain 3-(tert-butoxycarbonyl)-7-amino-6-chloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine.

Reference Example 6

The compound obtained in Reference Example 5 was acetylated using acetyl chloride to obtain 7-acetylamino-3-(tert-butoxycarbonyl)-6-chloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine.

Reference Example 7

2,3-Difluorophenylacetic acid and aminoacetoaldehyde diethylacetal were amidated using 1-hydroxybenzotriazole and 1-(3-dimethylaminopropyl)-3-ethylcarbodiimide to obtain N-(diethoxyethyl)-2,3-difluorobenzeneacetamide.

Reference Example 8

N-(Diethoxyethyl)-2,3-difluorobenzeneacetamide was cyclized using concentrated sulfuric acid and trifluoromethanesulfonic acid to obtain 1,3-dihydro-8,9-difluoro-2H-3-benzazepin-2-one.

Reference Example 9

6-Methoxy-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine was demethylated using 48% hydrobromic acid to obtain 6-hydroxy-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine. After the nitrogen atoms were acetylated using acetic anhydride, sodium hydride and bromoacetoaldehyde diethylacetal were used to perform alkylation to obtain 3-acetyl-6-(2,2-diethoxyethoxy)-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine.

Reference Example 10

The nitrogen atoms of 7,8,9,10-tetrahydro-6H-furo[2,3-g] [3]benzazepine were protected using dicarboxylic acid di-tert-butyl to obtain N-(tert-butoxycarbonyl)-7,8,9,10-tetrahydro-6H-furo[2,3-g] [3]benzazepine. Then, it was ethylated using n-butyllithium and ethyl iodide to obtain 2-ethyl-N-(tert-butoxycarbonyl)-7,8,9,10-tetrahydro-6H-furo[2,3-g] [3]benzazepine.

Reference Example 11

2-(2-Chloro-3-methoxyphenyl)ethylamine was alkylated using bromoacetoaldehyde diethylacetal to obtain [2-(2-chloro-3-methoxyphenyl)ethyl] aminoacetoaldehyde diethylacetal.

Reference Example 12

6-Chloro-3-methyl-7-nitro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine was reduced with iron powder to obtain 7-amino-6-chloro-3-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine.

Reference Example 13

The same method described in Reference Example 12 was used to obtain 7-amino-8-chloro-3-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine from 7-chloro-3-methyl-8-nitro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine.

Reference Example 14

7-Amino-8-chloro-3-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine was nitrated in concentrated sulfuric acid using concentrated nitric acid to obtain 8-amino-7-chloro-3-methyl-6-nitro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine. After it reacted with sodium nitrite in acetic acid and concentrated sulfuric acid, the reaction solution was added to an aqueous solution of sodium phosphite and copper oxide (II) to perform deamination. As a result, 7-chloro-3-methyl-6-nitro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine was formed.

Reference Example 15

4-Bromo-1,2-dimethylbenzene was acylated using succinic anhydride and aluminum chloride to obtain a mixture of 3-(2-bromo-4,5-dimethylbenzoyl)propionic acid and 3-(5-bromo-2,3-dimethylbenzoyl)propionic acid. The mixture was reduced using hydrazine to obtain a mixture of 4-(2-bromo-4,5-dimethylphenyl)butanoic acid and 4-(5-bromo-2,3-dimethylphenyl)butanoic acid. The mixture was cyclized by adding 85% phosphoric acid in acetic anhydride to obtain 5-bromo-7,8-dimethyl-3,4-dihydro-1(2H)-naphthalene.

Reference Example 16

4.61 mL of (3-chloro-2-methylphenyl)acetaldehyde and aminoacetaldehyde diethylacetal were reductively aminated using triacetoxysodium boron hydride to obtain 2-((3-chloro-2-methylphenyl) ethyl) aminoacetaldehyde diethylacetal.

Reference Example 17

A (3-chloro-2-ethylphenyl)magnesium-tetrahydrofuran chloride solution was prepared from 1,3-dichloro-2-ethylbenzene using 1,2-dibromoethane and magnesium in tetrahydrofuran. The obtained solution reacted with 2-chloro-N-methoxy-N-methylacetoamide to obtain 2-chloro-1-(3-chloro-2-ethylphenyl) ethanone.

Reference Example 18

2-Chloro-3-methylbenzeneacetonitrile was reduced using lithium aluminum hydride to obtain 2-chloro-3-methylbenzeneacetamine.

Reference Example 19

4,5,6,7-Tetrahydro-4-oxobenzo [b] thiophene-5-ethyl acetate was reacted using sodium hydride and diethylphosphonoethyl acetate to obtain 5-ethoxycarbonylmethyl-6,7-dihydro-5H-benzo [b] thiophene-4-iridene ethyl acetate. After it was reacted using 10% palladium carbon

to obtain 4,5-bis(ethoxycarbonylmethyl)benzo [b] thiophene, the obtained substance was reduced using lithium aluminum hydride to obtain 4,5-bis(2-hydroxyethyl)benzo [b] thiophene.

#### Reference Example 20

2-Methoxy-6,7-dihydro-5H-benzo [b] thiophene-4-one was reacted using 1.6M butyllithium hexane solution and bromoethyl acetate to obtain 2-methoxy-4,5,6,7-tetrahydro-4-oxobenzo [b] thiophene-5-ethyl acetate.

#### Reference Example 21

3,4-Dimethylphenol was reacted using sodium hydride and bromoacetaldehyde diethylacetal to obtain 3,4-dimethyl-1-(2,2-diethoxyethoxy)benzene. The obtained substance was cyclized using polyphosphoric acid to obtain a mixture of 4,5-dimethylbenzofuran and 5,6-dimethylbenzofuran. After the mixture was brominated using N-bromoimide succinate, it reacted with sodium prussiate to obtain a mixture of 4,5-biscyanomethylbenzofuran and 5,6-biscyanomethylbenzofuran. After the mixture was cyclized in a hydrobromoacetic acid solution, it was reduced with 10M borane-dimethyl sulfide complex to obtain a mixture of 6,7,8,9-tetrahydro-5H-furo[2,3-h] [3] benzazepine and 7,8,9,10-tetrahydro-6H-furo[3,2-g] [3] benzazepine. The nitrogen atoms of the mixture were protected with di-tert-butyl dicarbonate to obtain 7-(tert-butoxycarbonyl)-6,7,8,9-tetrahydro-5H-furo[2,3-h] [3] benzazepine (21a) and 8-(tert-butoxycarbonyl)-7,8,9,10-tetrahydro-6H-furo[3,2-g] [3] benzazepine (21b).

#### Reference Example 22

The compound obtained in Reference Example 15 was reacted using sodium boron hydride to obtain 5-bromo-7,8-dimethyl-1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthol. Then, the obtained substance was reacted using p-toluenesulfonic acid monohydrate to obtain 8-bromo-5,6-dimethyl-1,2-dihydronaphthalene. The obtained substance was oxidized using m-chloroperoxybenzoic acid to obtain 5-bromo-7,8-dimethyl-1,2,3,4-tetrahydro-1,2-epoxynaphthalene. The obtained substance was reacted using boron trifluoride-diethylether complex to obtain 5-bromo-7,8-dimethyl-3,4-dihydro-2(1H)-naphthalene.

#### Application Example 1

1 mL 1-chloroethyl chloroformate was added to the mixture of 2.04 g 6-chloro-3-methyl-7-nitro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine and 17 mL 1,2-dichloroethane, followed by overnight stirring performed under heating reflux. After the solvent of the reaction solution was removed by means of distillation performed under reduced pressure, 15 mL methanol were added to the residue, followed by 5 h of stirring performed under heating reflux. Then, the

solvent was removed by means of distillation performed under reduced pressure. 50 mL water and 50 mL saturated sodium hydrogen carbonate solution were added to the residue, followed by extraction with chloroform (50 mL x 2). After the extract was dried with anhydrous sodium sulfate, the solvent was removed by means of distillation performed under reduced pressure. The residue was purified using silica gel column chromatography to obtain 1.06 g of colorless oily substance. The obtained oily substance was dissolved in 20 mL ethyl acetate, followed by adding 1.5 mL 4 mol/L hydrochloric acid-ethyl acetate. The precipitated insoluble substance was filtered to obtain 1.2 g 6-chloro-7-nitro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride as a white solid.

The compounds of Application Examples 2-4 were obtained using the same method as described in Application Example 1.

Application Example 2

7-Chloro-8-nitro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride

Application Example 3

6,8-Dichloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride

Application Example 4

6,7-Dichloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride

Application Example 5

0.5 mL of a 4 mol/L hydrochloric acid-ethyl acetate solution was added to a mixture of 90 mg of the 3-(tert-butoxycarbonyl)-7-amino-6-chloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine obtained in Reference Example 5, 2 mL ethyl acetate, and 1 mL ethanol followed by 2 h of stirring performed at room temperature. After the solvent was removed by means of distillation performed under reduced pressure, the residue was washed with ethyl acetate, obtaining 80 mg 7-amino-6-chloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride as a white solid.

Application Example 6

7-Acetylamino-6-chloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride was obtained using the same method as described in Application Example 5.

Application Example 7

0.05 mL methanesulfonyl chloride was added under ice cooling to a mixture of 0.18 g 3-(tert-butoxycarbonyl)-7-amino-6-chloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine, 0.09 mL

triethylamine, and 2 mL 1,2-dichloroethane followed by overnight stirring performed at room temperature. 30 mL of a saturated aqueous sodium hydrogen carbonate solution were added to the reaction solution, followed by extraction using chloroform (50 mL x 2). After the extract was dried with anhydrous sodium sulfate, the solvent was removed by means of distillation performed under reduced pressure. The residue was purified by means of silica gel column chromatography. As a result, 85 mg of a 3-(tert-butoxycarbonyl)-6-chloro-7-methylamino-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine were obtained as colorless caramel. Then, 6-chloro-7-methylamino-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride was obtained using the same method as described in Application Example 5.

#### Application Example 8

30 mg sodium hydride (60%) and 0.05 mL methyl iodide were added under ice cooling to a mixture of 0.23 g 7-acetylamino-3-(tert-butoxycarbonyl)-6-chloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine and 3 mL N,N-dimethyl formamide, followed by 5 h of stirring performed at room temperature. Then, 50 mL ethyl acetate were added to the reaction solution, followed by washing with water and saturated saline. After the obtained substance was dried with anhydrous sodium sulfate, the solvent was removed by means of distillation performed under reduced pressure. The residue was purified by means of silica gel column chromatography. As a result, 0.21 g 3-(tert-butoxycarbonyl)-6-chloro-7-acetylmethylamino-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine was obtained as a colorless amorphous powder. Then, 7-acetylmethylamino-6-chloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride was obtained using the same method as described in Application Example 4.

#### Application Example 9

After the mixture of 100 mg 7-acetylmethylamino-6-chloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine and 2 mL concentrated sulfuric acid was mixed at 100°C for 2 h, the solvent of the reaction solution was removed by means of distillation. After the residue was washed with acetonitrile, the obtained crude crystal was dispersed in 30 mL of a saturated aqueous sodium hydrogen carbonate solution, followed by extraction with ethyl acetate (50 mL x 2). After the extract was washed with water and saturated saline and dried with anhydrous sodium sulfate, the solvent was removed by means of distillation performed under reduced pressure. The residue was dissolved in 3 mL methanol and 3 mL ethyl acetate. Then, 0.4 mL 4 mol/L hydrochloric acid-ethyl acetate was added, followed by 1 h of stirring performed at room temperature. After that, the solvent was removed by means of distillation performed under reduced pressure. The

residue was washed with ethyl acetate, obtaining 45 mg 6-chloro-7-methylamino-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride as a white solid.

#### Application Example 10

After 0.26 g 1,3-dihydro-8,9-difluoro-2H-3-benzazepine-2-one was dissolved in 5 mL acetic acid, 50 mg of 10% palladium carbon were added, followed by 5 h of stirring performed in hydrogen flow. After the end of the reaction, the insoluble substance was removed by means of Celite filtration; the filtrate was concentrated. Then, 1M borane tetrahydrofuran solution (3.3 mL) was added into the reduced compound, followed by stirring performed at room temperature overnight. After 2 mL methanol were added to the reaction solution, 5 mL 1 mol/L hydrochloric acid water were added, followed by 2 h of reflux. After the reaction solution was cooled off, the solvent was removed by means of distillation performed under reduced pressure. After 15 mL water and 5 mL 1 mol/L sodium hydroxide were added to the obtained residue, extraction was performed using chloroform. After the organic layers were combined and dried using anhydrous sodium sulfate, the solvent was removed by means of distillation performed under reduced pressure. The residue was purified by means of silica gel column chromatography. The obtained purified substance was dissolved in 0.5 mL 4 mol/L hydrochloric acid-ethyl acetate solution under stirring. The precipitated substance was filtered and dried under reduced pressure. As a result, 0.14 g 6,7-difluoro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride was obtained as a white solid.

#### Application Example 11

7-Fluoro-6-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride was obtained using the same method as described in Application Example 10.

#### Application Example 12

1.50 g 2-(2-chloro-3-methoxyphenyl)ethylaminoacetaldehyde diethylacetal were added under ice cooling to 10 mL concentrated sulfuric acid, followed by 1 h of stirring performed at room temperature. After the reaction solution was poured into cold water, a 2 mol/L aqueous sodium hydroxide solution was added for neutralization, followed by extraction using ethyl acetate. After the organic layers were combined and washed with water and saturated saline, it was dried over anhydrous sodium sulfate. After the solvent was removed by means of distillation, the residue was purified by means of silica gel column chromatography, obtaining 85 mg 9-chloro-8-methoxy-2,3-dihydro-1H-3-benzazepine. After the obtained substance was dissolved in a solvent mixture of 2 mL tetrahydrofuran and 2 mL 0.5M aqueous sodium dihydrogen phosphate solution, 0.25 g sodium cyanoborohydride was added, followed by 1 h of

reaction carried out at room temperature. After a saturated sodium bicarbonate solution was added to the reaction solution, chloroform was added, and the organic layer was separated. The aqueous layer was washed with chloroform. The organic layers were combined and dried over anhydrous magnesium sulfate. After the solvent was removed by means of distillation, the residue was purified by means of silica gel column chromatography. The obtained light-yellow oily substance was dissolved in a 4 mol/L hydrochloric acid-ethyl acetate solution. The precipitated crystal was filtered and dried under reduced pressure. As a result, 54 mg 6-chloro-7-methoxy-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride were obtained as a white solid.

#### Application Example 13

1 mL of a 47% aqueous hydrogen bromide solution was added to an aqueous solution (2.5 mL) containing 0.40 g 7-amino-6-chloro-3-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine, followed by 20 min heating at reflux. After the reaction solution was cooled with ice, 0.13 g sodium nitrite was added incrementally so that the temperature of the reaction solution did not exceed 10°C, followed by 20 min of stirring. The reaction solution was added dropwise to a solution prepared by mixing an aqueous solution (2 mL) containing 0.33 g copper (I) bromide and 0.65 mL of a 47% aqueous hydrogen bromide solution such that the temperature of the reaction solution under ice cooling did not exceed 10°C, followed by 2 h of stirring. Then, the reaction solution was poured into ice water, and a 1 mol/L aqueous sodium hydroxide solution was added. After that, extraction was performed using ethyl acetate, and the extracted substance was dried using anhydrous sodium sulfate. After the solvent was removed by means of distillation performed under reduced pressure, the residue was purified by means of silica gel column chromatography. As a result, 0.16 g 7-bromo-6-chloro-3-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine was obtained as a light-brown oily substance. Then, 47 mg 7-bromo-6-chloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride was obtained using the same method as described in Application Example 1.

#### Application Example 14

After an aqueous solution (9 mL) containing 3.13 g potassium cyanate was added to an aqueous solution (5 mL) containing 1.19 g of copper (I) chloride and was mixed at room temperature 30 min, 32 mL benzene were added to prepare a copper (I) cyanate solution. 0.59 g sodium nitrite was added incrementally under ice cooling to a 2N aqueous hydrochloric acid solution (21 mL) containing 1.20 g 7-amino-6-chloro-3-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine such that the temperature of the reaction solution did not exceed 10°C, followed by 30 min of stirring. Then, 24 mL toluene were added to the reaction solution, and the aqueous



layer was neutralized using sodium carbonate. The obtained solution was added dropwise into the aforementioned copper (I) cyanate solution such that the temperature of the reaction solution under ice cooling did not exceed 10°C, followed by 30 min of stirring. Then, the temperature was raised to room temperature, followed by stirring overnight. After the reaction solution was diluted with ethyl acetate, a 10% aqueous sodium carbonate solution was used for washing, and the obtained substance was dried using anhydrous sodium sulfate. After the solvent was removed by means of distillation performed under reduced pressure, the residue was purified by means of silica gel column chromatography. As a result, 0.75 g 6-chloro-7-cyano-3-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine was obtained as a light-brown solid. Then, 428 mg 6-chloro-7-cyano-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride was obtained as a colorless solid using the same method as described in Application Example 1.

#### Application Example 15

6-Amino-7-chloro-3-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine was obtained using the same method as described in Reference Example 8. Then, 7-chloro-6-bromo-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride was obtained using the same method as described in Application Example 13.

#### Application Example 16

0.58 g 7-amino-6-chloro-3-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine was dissolved in 1.26 mL of a 48% aqueous tetrafluoroboric acid solution. Then, 0.19 g sodium nitrite was added incrementally under ice cooling, followed by 1 h of stirring. After the water of the reaction solution was removed by means of distillation under reduced pressure, the system was stirred at 160°C for 3 h. After the reaction solution was cooled, it was diluted with saturated ammonia water. Then, extraction was performed using chloroform, and the extracted substance was dried using anhydrous sodium sulfate. After the solvent was removed by means of distillation performed under reduced pressure, the residue was purified by means of silica gel column chromatography. As a result, 0.48 g 6-chloro-7-fluoro-3-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine was obtained as a light-brown oily substance. Then, 6-chloro-7-fluoro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride was obtained using the same method as described in Application Example 1.

#### Application Example 17

0.79 g 5-bromo-7,8-dimethyl-3,4-dihydro-2(1H)-naphthalene was dissolved in 45 mL chloroform. Then, 19 mL concentrated sulfuric acid were added under ice cooling, followed by 5 min of stirring performed at room temperature. After 406 mg sodium azide were added over

25 min, the system was stirred at room temperature for 7 h. The reaction solution was poured into ice water. After the substance was dissolved, extraction was performed using chloroform. After the combined organic layers were washed with saturated sodium bicarbonate solution and saturated saline, it was dried using anhydrous sodium nitrate. The solvent was removed by means of distillation, obtaining 718 mg of a mixture consisting of 6-bromo-8,9-dimethyl-2-oxo-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine and 6-bromo-8,9-dimethyl-3-oxo-2,3,4,5-tetrahydro-1H-2-benzazepine. After the aforementioned process was repeated, 816 mg of the obtained mixture were dissolved in 75 mL tetrahydrofuran. Then, 15.2 mL of 1N borane-tetrahydrofuran complex, tetrahydrofuran solution were added, followed by 1 h of stirring performed at room temperature and 2 h of stirring performed at 60°C. Then, 152 mL 1 mol/L hydrochloric acid solution were added to the reaction solution, followed by 40 min of heating at reflux. After that, the reaction solution was turned basic using 1 mol/L aqueous sodium hydroxide solution, followed by extraction performed using chloroform. After the combined organic layers were washed with saturated saline, it was dried with anhydrous sodium sulfate. After the solvent was removed by means of distillation, the residue was purified by means of silica gel column chromatography. The obtained substance was treated with 4 mol/L hydrochloric acid-ethyl acetate solution. As a result, 161 mg 9-bromo-6,7-dimethyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride were obtained as a colorless solid.

#### Application Example 18

After 128 mg 9-bromo-6,7-dimethyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine were dissolved in 20 mL ethanol, 20 mg of 10% palladium carbon were added, followed by stirring performed in a hydrogen atmosphere at room temperature under atmospheric pressure overnight. After the reaction solution was subjected to Celite filtration, the solvent was removed by means of distillation. After saturated sodium bicarbonate solution was added, extraction was performed using ethyl acetate. After the combined organic layers were washed with saturated saline, it was dried using anhydrous potassium carbonate, and the solvent was removed by means of distillation. The obtained substance was treated with a 4 mol/L hydrochloric acid-ethyl acetate solution, followed by recrystallization from ethanol-diethyl ether. As a result, 50 mg 6,7-dimethyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3 benzazepine hydrochloride were obtained as a colorless solid.

#### Application Example 19

A 7-chloro-6-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride was prepared using the same method as described in Application Example 12.

Application Example 20

A 7-chloro-6-ethyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride was prepared using the same method as described in Reference Example 16 and Application Example 12.

Application Example 21

A 6-chloro-7-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine hydrochloride was prepared using the same method as described in Reference Example 11 and Application Example 12.

Application Example 22

1.65 g polyphosphoric acid were added to a benzene solution (30 mL) containing 1.65 g 3-acetyl-6-(2,2-diethoxyethoxy)-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine obtained in Reference Example 9, followed by 30 min heating at reflux. After the reaction solution was cooled, the organic layer and the polyphosphoric acid were separated. The organic layer was diluted with ethyl acetate, washed with saturated saline, and dried using anhydrous magnesium sulfate. After the solvent was removed by means of distillation, the residue was purified by means of silica gel column chromatography. As a result, a mixture consisting of the generated substance and the raw material at a ratio of 2:3 was obtained. The obtained mixture was dissolved in 20 mL methanol. Then, 9 mL of a 40% aqueous potassium hydroxide solution were added, followed by 4 h of reaction carried out at 70°C. After the reaction solution was cooled, extraction was performed using chloroform. After the organic layers were combined and washed with water and saturated saline, it was dried using anhydrous magnesium sulfate. After the solvent was removed, the residue was dissolved in tetrahydrofuran, then 0.50 g dicarboxylic acid di-tert-butyl was added and stirred for 1 h at room temperature. After the solvent was removed, the residue was purified by means of silica gel column chromatography. The generated substance was treated with a 4 mol/L hydrochloric acid-ethyl acetate solution. As a result, 28 mg 7,8,9,10-tetrahydro-6H-furo [2,3-g] [3] benzazepine hydrochloride were obtained as a colorless solid.

The compounds of Application Examples 23-25 were prepared using the same method as described in Application Example 5.

Application Example 23

2-Ethyl-7,8,9,10-tetrahydro-6H-furo[2,3-g] [3] benzazepine hydrochloride

Application Example 24

6,7,8,9-Tetrahydro-5H-furo[2,3-h] [3] benzazepine hydrochloride

Application Example 25

7,8,9,10-Tetrahydro-6H-furo[3,2-g] [3] benzazepine hydrochloride

Application Example 26

After 300 mg 4,5-bis(2-hydroxyethyl)benzo[b]thiophene were dissolved in 10 mL tetrahydrofuran and the mixture was cooled to  $-20^{\circ}$  [C], 540 mg chloro-p-toluenesulfonic acid, 393  $\mu$ L triethylamine, and dimethylaminopyridine in a catalyst amount were added, followed by 113 h of stirring performed at room temperature. After that, 540 mg chloro-p-toluenesulfonic acid and 393  $\mu$ L triethylamine were added, followed by 24 h of stirring performed at room temperature. After the reaction solution was filtered and washed with diethylether, the filtrate was washed sequentially using 10% aqueous citric acid solution, saturated sodium bicarbonate solution, and saturated saline. After the organic layer was dried using magnesium sulfate, the solvent was removed by means of distillation. After the residue was purified by means of silica gel column chromatography and concentrated to a certain degree, 30 mL dioxane were added, followed by concentration performed under reduced pressure to a solvent amount of about 15 mL. Then, 3.00 g potassium carbonate were added to the solution, followed by adding a mixture consisting of 516  $\mu$ L benzylamine and 10 mL dioxane dropwise for 1 h under heating at reflux. After another 40 h of heating at reflux, the reaction solution was cooled and filtered. The filtrate was concentrated under reduced pressure. The residue was purified by means of silica gel column chromatography. As a result, 269 mg 8-benzyl-7,8,9,10-tetrahydro-6H-thieno[3,2-g] [3] benzazepine were obtained. Then, 7,8,9,10-tetrahydro-6H-thieno[3,2-g] [3] benzazepine hydrochloride was obtained using the same method as described in Application Example 1.

Application Example 27

2-Methoxy-7,8,9,10-tetrahydro-6H-thieno[3,2-g] [3] benzazepine hydrochloride was obtained from 2-methoxy-4,5,6,7-tetrahydro-4-oxobenzo[b]thiophene-5-ethyl acetate using the same method as described in Reference Example 15 and Application Example 26.

The chemical structures as well as the physical and chemical properties of the compounds obtained in the reference examples and the application examples are listed in the following tables.

The symbols in the tables are defined as follows.

Rf.: Reference Example number

Ex.: Application Example number

Ac: Acetyl

Me: Methyl

Et: Ethyl

Pr: Propyl

IPr: Isopropyl

Allyl: Allyl

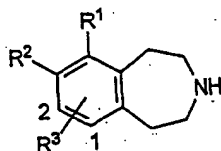
Ph: Phenyl

NMR: Nuclear magnetic resonance spectrum (DMSO-d<sub>6</sub>, TMS internal standard if not specified otherwise)  $\delta$ :

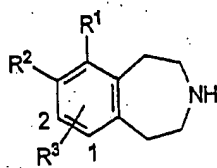
Rf.	Data
1	NMR: 2.26 (3H, s), 2.42-2.50 (2H, m), 2.53-2.62 (2H, m), 2.84-2.93 (2H, m), 3.40-3.48 (2H, m), 3.64 (1H, t), 7.28 (1H, dd), 7.36 (1H, dd), 7.48 (1H, dd)
2	NMR: 2.23 (3H, s), 2.42-2.50 (4H, m), 2.87-2.94 (2H, m), 3.11-3.19 (2H, m), 7.14 (1H, d), 7.37 (1H, d)
3	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 2.35 (3H, s), 2.55-2.70 (4H, m), 2.83-2.92 (2H, m), 3.52-3.63 (2H, m), 7.10-7.20 (2H, m), 7.35-7.37 (1H, m)
4	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 2.36 (3H, s), 2.50-2.70 (4H, m), 2.85-2.95 (2H, m), 3.13-3.18 (2H, m), 7.00 (1H, d), 7.23-7.28 (1H, m)
5	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 1.46 (9H, s), 2.75-2.85 (2H, m), 3.10-3.15 (2H, m), 3.45-3.60 (4H, m), 6.56 (1H, d), 6.82 (1H, d)
6	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 2.23 (3H, s), 2.85-2.95 (2H, m), 3.10-3.20 (2H, m), 3.50-3.60 (4H, m), 7.03 (1H, d), 7.64 (1H, br), 8.10 (1H, d)
7	NMR: 1.16 (6H, t), 3.33-3.41 (2H, m), 3.42-3.55 (2H, m), 3.60-3.73 (4H, m), 4.46 (1H, t), 5.68-5.82 (1H, brs), 7.16-7.40 (3H, m)
8	NMR: 3.62 (2H, s), 6.21-6.33 (2H, m), 6.91-7.00 (1H, m), 7.02-7.15 (1H, m), 7.68-7.82 (1H, brs)
9	NMR: 1.14 (6H, t), 2.04 (1.5H, s), 2.05 (1.5H, s), 2.78-3.04 (4H, m), 3.45-3.78 (8H, m), 3.88-3.95 (2H, m), 4.81 (1H, t), 6.74-6.81 (1H, m), 6.82-6.90 (1H, m), 7.03-7.11 (1H, s)
10	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 1.31 (3H, t), 1.49 (9H, s), 2.77 (2H, q), 2.94-3.06 (2H, m), 3.16-3.27 (2H, m), 3.53-3.68 (4H, m), 6.32 (1H, s), 6.93 (1H, d), 7.19 (1H, d)
11	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 1.19 (6H, t), 2.77 (2H, d), 2.86-2.98 (4H, m), 3.48-3.59 (2H, m), 3.64-3.75 (2H, m), 3.89 (3H, s), 4.60 (1H, t), 6.78-6.90 (2H, m), 7.15 (1H, t)
12	NMR: 2.21 (3H, s), 2.39-2.42 (4H, m), 2.71-2.74 (2H, m), 3.00-3.03 (2H, m), 5.05-5.07 (2H, m), 6.54 (1H, d), 6.90 (1H, d)
13	NMR: 2.23 (3H, s), 2.37-2.41 (4H, m), 2.65-2.68 (4H, m), 5.00-5.03 (2H, m), 6.55 (1H, s), 6.92 (1H, s)
14	NMR: 2.24 (3H, s), 2.42-2.47 (4H, m), 2.88-2.91 (2H, m), 3.08-3.11 (2H, m), 7.60-7.65 (2H, m)
15	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 2.03-2.15 (2H, m), 2.28 (3H, s), 2.46 (3H, s), 2.60-2.68 (2H, m), 2.97 (2H, t), 7.52 (1H, s)
16	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 1.20 (6H, t), 2.37 (3H, s), 2.77 (2H, d), 2.84 (4H, s), 3.46-3.60 (2H, m), 3.63-3.76 (2H, m), 4.59 (1H, t), 7.02-7.08 (2H, m), 7.19-7.26 (1H, m)

Rf.	Data
17	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 1.23 (3H, t), 2.87 (2H, q), 4.56 (2H, s), 7.23 (1H, t), 7.37 (1H, dd), 7.52 (1H, dd)
18	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 1.30 (2H, br), 2.39 (3H, s), 2.85-3.02 (4H, m), 7.00-7.14 (3H, m)
19	NMR: 2.86-2.94 (2H, m), 3.11-3.19 (2H, m), 3.54-3.67 (4H, m), 4.67-4.81 (2H, m), 7.19 (1H, d), 7.51 (1H, d), 7.70 (1H, d), 7.73 (1H, d)
20	NMR: 1.28 (3H, t), 1.96-2.60 (3H, m), 2.83-3.07 (4H, m), 3.85 (3H, s), 4.17 (2H, q), 6.38 (1H, s)
21a	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 1.48 (9H, s), 2.94-3.04 (2H, m), 3.06-3.15 (2H, m), 3.53-3.68 (4H, m), 6.73-6.78 (1H, m), 7.06 (1H, d), 7.26 (1H, d), 7.59 (1H, d)
21b	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 1.48 (9H, s), 2.93-3.02 (4H, m), 3.53-3.63 (4H, m), 6.68 (1H, dd), 7.27 (1H, s), 7.33 (1H, s), 7.56 (1H, d)
22	NMR (CDCl <sub>3</sub> ): 2.10 (3H, s), 2.27 (3H, s), 2.53-2.62 (2H, m), 3.14-3.24 (2H, m), 3.54 (2H, s), 7.32 (1H, s)

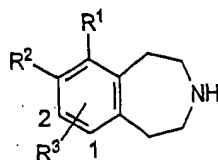
Table 3



Ex.	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	R <sup>3</sup>	Data
1	Cl	NO <sub>2</sub>	H	NMR: 3.15-3.35 (6H, m), 3.40-3.50 (2H, m), 7.45 (1H, d), 7.85 (1H, d), 9.63 (2H, br)
2	H	NO <sub>2</sub>	2-Cl	NMR: 3.15-3.30 (8H, m), 7.68 (1H, s), 7.99 (1H, s), 9.40-9.70 (2H, br)
3	H	Cl	1-Cl	NMR: 3.10-3.25 (6H, m), 3.30-3.40 (2H, m), 7.35 (1H, d), 7.52 (1H, d), 9.57 (2H, br)
4	Cl	Cl	H	NMR: 3.10-3.22 (6H, m), 3.35-3.44 (2H, m), 7.24 (1H, d), 7.48 (1H, d), 9.51 (2H, br)
5	Cl	NH <sub>2</sub>	H	NMR: 3.10 (4H, br), 3.17 (2H, br), 3.32 (2H, br), 6.95-7.10 (2H, m), 7.44 (3H, br), 9.56 (2H, br)
6	Cl	NHAc	H	NMR: 2.08 (3H, s), 3.10-3.25 (6H, m), 3.35-3.45 (2H, m), 7.16 (1H, d), 7.47 (1H, d), 9.45 (2H, br), 9.51 (1H, s)



Ex.	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	R <sup>3</sup>	Data
7	Cl	NHSO <sub>2</sub> Me	H	NMR: 3.03 (3H, s), 3.10-3.25 (6H, m), 3.30-3.45 (2H, m), 7.20 (1H, d), 7.29 (1H, d), 9.47 (2H, br)
8	Cl	NMeAc	H	NMR: 1.66 (3H, s), 3.04 (3H, s), 3.15-3.30 (6H, m), 3.40-3.45 (2H, m), 7.31 (1H, d), 7.36 (1H, d), 9.58 (2H, br)
9	Cl	NHMe	H	NMR: 2.76 (3H, s), 3.00-3.20 (6H, m), 3.35-3.40 (2H, m), 6.58 (1H, d), 6.95 (2H, br), 7.04 (1H, d), 9.57 (2H, br)
10	F	F	H	NMR: 3.16 (4H, br), 3.20 (4H, br), 7.05-7.10 (1H, m), 7.15-7.30 (1H, m), 9.59 (2H, br)
11	Me	F	H	NMR: 2.19, (3H, s), 2.20 (3H, s), 3.05-3.20 (8H, m), 6.90-7.00 (1H, m), 7.00-7.10 (1H, m), 9.30-9.65 (2H, br)
12	Cl	OMe	H	NMR: 3.01-3.50 (8H, m), 3.83 (3H, s), 6.97 (1H, d), 7.16 (1H, d), 9.00-9.29 (2H, br)
13	Cl	Br	H	NMR: 3.12-3.23 (6H, m), 3.42-3.45 (2H, m), 7.16 (1H, d), 7.60 (1H, d), 9.44 (2H, brs)
14	Cl	CN	H	NMR: 3.18-3.25 (4H, m), 3.29-3.31 (2H, m), 3.42-3.44 (2H, m), 7.43 (1H, d), 7.82 (1H, d), 9.69 (2H, br)
15	Br	Cl	H	NMR: 3.16-3.23 (6H, m), 3.40-3.45 (2H, m), 7.27 (1H, d), 7.43 (1H, d), 9.45 (2H, br)
16	Cl	F	H	NMR: 3.18-3.20 (6H, m), 3.38-3.39 (2H, m), 7.24-7.26 (2H, m), 9.61 (2H, br)
17	Me	Me	1-Br	NMR: 2.16 (3H, s), 2.23 (3H, s), 3.08-3.17 (4H, m), 3.17-3.23 (2H, m), 3.29-3.36 (2H, m), 7.35 (1H, s), 9.29 (2H, br)
18	Me	Me	H	NMR: 2.19 (3H, s), 2.23 (3H, s), 3.00-3.05 (2H, m), 3.08-3.13 (6H, m), 6.91 (1H, d), 6.96 (1H, d), 9.08 (2H, br)
19	Me	Cl	H	NMR: 2.37 (3H, s), 3.02-3.10 (2H, m), 3.11-3.20 (6H, m), 7.07 (1H, d), 7.25 (1H, d), 8.92 (2H, br)
20	Et	Cl	H	NMR: 1.05 (3H, t), 2.82 (2H, q), 3.05-3.23 (8H, m), 7.08 (1H, d), 7.24 (1H, d), 9.38 (2H, br)
21	Cl	Me	H	NMR: 2.32 (3H, s), 3.08-3.23 (6H, m), 3.31-3.39 (2H, m), 7.10 (1H, d), 7.18 (1H, d), 9.20 (2H, br)

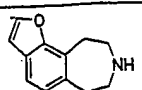
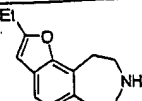
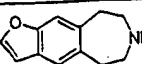
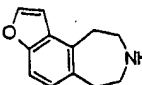
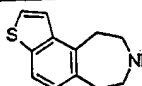
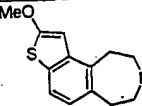


No.	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	R <sup>3</sup>
1	Br	F	H
2	I	F	H
3	Et	F	H
4	Pr	F	H
5	iPr	F	H
6	F	Cl	H
7	I	Cl	H
8	CN	Cl	H
9	Pr	Cl	H
10	iPr	Cl	H
11	F	Br	H
12	Br	Br	H
13	I	Br	H
14	CN	Br	H
15	Pr	Br	H
16	iPr	Br	H
17	Me	Br	H
18	Et	Br	H
19	F	I	H
20	Cl	I	H
21	Br	I	H
22	I	I	H
23	CN	I	H
24	Pr	I	H
25	iPr	I	H
26	Me	I	H

No.	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	R <sup>3</sup>
27	Et	I	H
28	F	CN	H
29	Br	CN	H
30	I	CN	H
31	CN	CN	H
32	Pr	CN	H
33	iPr	CN	H
34	Me	CN	H
35	Et	CN	H
36	F	Me	H
37	Br	Me	H
38	I	Me	H
39	CN	Me	H
40	Pr	Me	H
41	iPr	Me	H
42	Et	Me	H
43	F	Et	H
44	Cl	Et	H
45	Br	Et	H
46	I	Et	H
47	CN	Et	H
48	Pr	Et	H
49	iPr	Et	H
50	Me	Et	H
51	Et	Et	H
52	F	Pr	H

No.	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	R <sup>3</sup>
53	Cl	Pr	H
54	Br	Pr	H
55	I	Pr	H
56	CN	Pr	H
57	Pr	Pr	H
58	iPr	Pr	H
59	Me	Pr	H
60	Et	Pr	H
61	F	iPr	H
62	Cl	iPr	H
63	Br	iPr	H
64	I	iPr	H
65	CN	iPr	H
66	Pr	iPr	H
67	iPr	iPr	H
68	Me	iPr	H
69	Et	iPr	H
70	H	Cl	2-Cl
71	H	Cl	2-Br
72	H	Br	2-Cl
73	H	Br	2-Br
74	S-Allyl	Cl	H
75	S-Ph	Cl	H
76	O-Ph	Cl	H



Ex.	Structure	Data
22		NMR: 3.18-3.36 (6H, m), 3.36-3.50 (2H, m), 6.94 (1H, d), 7.12 (1H, d), 7.44 (1H, d), 7.98 (1H, d), 9.64-10.00 (2H, br)
23		NMR: 1.27 (3H, t), 2.78 (2H, q), 3.10-3.43 (8H, m), 6.56 (1H, d), 7.05 (1H, d), 7.31 (1H, d), 9.03-9.28 (2H, br)
24		NMR: 3.10-3.28 (8H, m), 6.86-6.92 (1H, m), 7.43-7.52 (2H, m), 7.91-7.98 (1H, m), 9.54 (2H, br)
25		NMR: 3.10-3.42 (8H, m), 7.04-7.11 (1H, m), 7.16 (1H, d), 7.39 (1H, d), 7.94-8.00 (1H, m), 9.52 (2H, br)
26		NMR: 3.14-3.30 (6H, m), 3.48-3.56 (2H, m), 7.23 (1H, d), 7.62 (1H, d), 7.77 (1H, d), 7.81 (1H, d), 9.52 (2H, brs)
27		NMR: 3.10-3.45 (8H, m), 3.98 (3H, s), 6.78 (1H, s), 7.05 (1H, d), 7.54 (1H, d), 9.52 (2H, br)

In addition to the compounds described in the application examples, the compounds listed in the following Tables 6 and 7 can be obtained without performing special experiments by using the aforementioned manufacturing methods, the manufacturing methods described in the reference examples and application examples, the conventional manufacturing methods that are well known to the specialists, and their modified methods.

No.	Structure	No.	Structure	No.	Structure
77		81		85	
78		82		86	
79		83		87	
80		84			

(Pharmacological experimental examples)

In the following, the bonding experiment with respect to 5-HT<sub>2C</sub> receptor and the animal experiment using rats for the compounds (I, II) of the present invention will be explained in detail.

#### Application Example 28

Bonding test with respect to 5-HT<sub>2C</sub> receptor

The bonding experiment with respect to 5-HT<sub>2C</sub> receptor was conducted depending on [<sup>3</sup>H]5-HT bonding analysis using the method described in A. Pazos et al., Eur. J. Pharmacol., 106, 539-546 (1985) or S. Havlik and S.J. Peroutka, Brain Res., 584, 191-196 (1992).

The aforementioned method was used to derive the concentration of the medicine (IC<sub>50</sub> value) for inhibiting 50% of the receptor bonded ligands. The K<sub>i</sub> value indicating the affinity with respect to the receptors was calculated as follows:

$K_i = IC_{50} / (1 + [L] / [K_d])$  ([L]: concentration of ligand, [K<sub>d</sub>]: dissociation constant)

The results are shown in Table 8.

Table 8. 5-HT<sub>2C</sub> receptor bonding experiment

試験化合物	K <sub>i</sub> (nM)
実施例 1	14.0
実施例 4	8.8
実施例 13	2.4
実施例 14	5.1
実施例 21	2.9
実施例 26	5.0
mCPP	16.0

Key: 1 Tested compound  
2 Application Example

It is reported that mCPP (1-(m-chlorophenyl)piperazine is a 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonist.

#### Application Example 29

Animal experiment using rat: Effect of provoking erection of rat penis

The test method of provoking erection of penis under the stimulation of 5-HT<sub>2C</sub> receptor has been reported (Berendsen & Broekkamp, Eur. J. Pharmacol., 135, 179-184 (1987)).

According to the aforementioned test method, the tested compound was administered orally to 5 male Wister rats. The number of erections over 30 min immediately after the administration was measured. The result was compared with that of the vector administration group (administration of distilled water). The statistically significant minimum effective dose with recognizable reaction of the tested compound was derived from the comparison result.

The results are listed in Table 9.

Table 9. Effect of provoking erection of rat penis (mg/kg, po)

試験化合物	最小有効用量
実施例 4	1.0
実施例 13	0.3
実施例 14	3.0
実施例 21	3.0
mCPP	3.0

Key: 1 Tested compound  
2 Application Example  
3 Minimum effective dose

Compared with mCPP as a 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonist, the compounds (I, II) of the present invention displayed equal or higher affinity with respect to the 5-HT<sub>2C</sub> receptor. Also, compared with mCPP, the compounds (I, II) of the present invention displayed equal or higher activity as far as the effect of provoking erection of rat penis is concerned.

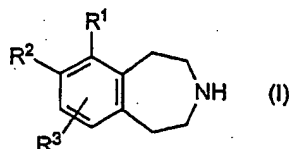
Therefore, it was confirmed that the compounds (I, II) of the present invention were excellent 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonists.

#### Application possibility in industry

The pharmacological tests have confirmed that the compounds (I, II) of the present invention are excellent 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonists. Consequently, the compounds (I, II) of the present invention can be used to treat hypogonadism, obesity, hyperphagia, anxiety, depression, sleep disorder, and other central nervous system diseases related to the 5-HT<sub>2C</sub> receptor.

#### Claims

1. 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonist containing the benzazepine derivative represented by the following formula (I) or pharmaceutically acceptable salt thereof as the effective component:



(Where R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, which can be the same or different, represent -H, substitutable lower alkyl, substitutable lower alkenyl, acyl, -OH, -O-substitutable hydrocarbon groups, -SH, -S-substitutable hydrocarbon groups, amino, mono or di-lower alkylamino, acylamino whose nitrogen can be substituted with alkyl, halo, nitro or cyano; R<sub>2</sub> can combine with R<sub>1</sub> or adjacent R<sub>3</sub> to form a substitutable heteroaromatic ring.)

2. The 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonist described in Claim 1, characterized by the fact that R<sub>1</sub> and R<sub>3</sub>, which can be the same or different, represent -H, a lower alkyl or halo, while R<sub>2</sub> represents a lower alkyl or halo.

3. The 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonist described in Claim 2, characterized by the fact that R<sub>1</sub> represents a halo, R<sub>2</sub> represents a lower alkyl or halo, and R<sub>3</sub> represents -H.

4. The 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonist described in Claim 3, characterized by being 6,7-dichloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine, 7-bromo-6-chloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine, or 6-chloro-7-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine or a pharmaceutically acceptable salt thereof.

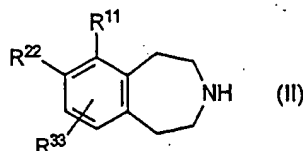
5. The 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonist described in Claim 1, characterized by being used as a medicine for treating hypogonadism.

6. The 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonist described in Claim 5, characterized by being used as a medicine for treating astysia.

7. Use of the 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonist described in Claim 1 for manufacturing a medicine for treating hypogonadism.

8. A therapy for treating hypogonadism including administration of an effective dose of the 5-HT<sub>2C</sub> receptor agonist described in Claim 1 to patients.

9. Benzazepine derivatives represented by formula (II) listed below or pharmaceutically acceptable salts thereof.



(Where one of R11 and R33 represents -H, a lower alkyl, amino, mono- or di-lower alkylamino, acylamino whose nitrogen can be substituted with a lower alkyl, halo, nitro, or cyano, while the other represents a lower alkyl, amino, mono or di-lower alkylamino, acylamino whose nitrogen can be substituted with a lower alkyl, halo, nitro, or cyano;

R22 represents a lower alkyl, -OH, -O- lower alkyl, amino, mono or di-lower alkylamino, acylamino whose nitrogen can be substituted with a lower alkyl, halo, nitro, or cyano;

also, R22 can be combined with R11 or adjacent R33 to form a heteroaromatic ring that can be substituted with a lower alkyl or -OH or -O- lower alkyl;

however,

1) when R11 represents a halo and R22 represents an amino, R33 represents a group other than a halo

2) when R22 represents -OH or a methoxy, R11 and R33, which can be the same or different, represent groups other than -OH, a methoxy, bromo, or nitro

3) when R11 represents a chloro, R22 represents a group other than chloro.)

10. The compound described in Claim 9, characterized by the fact that either one of R11 and R33 represents -H, a lower alkyl, or halo, while the other represents a lower alkyl or halo, and R22 represents a lower alkyl or halo.

11. The compound described in Claim 10, characterized by the fact that R11 represents a halo, R22 represents a lower alkyl or halo, and R33 represents -H.

12. The compound described in Claim 11 or pharmaceutically acceptable salt thereof, characterized by being 7-bromo-6-chloro-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine or 6-chloro-7-methyl-2,3,4,5-tetrahydro-1H-3-benzazepine.

13. A pharmaceutical composition containing the compound described in Claim 9 or a pharmaceutically acceptable salt thereof.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**